

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Takashi KISHIMOTO et al.

Serial No. NEW

: Attn: APPLICATION BRANCH

Filed September 25, 2003

: Attorney Docket No. 2003\_1296A

OPTICAL DISC DEVICE, TRACK JUMPING:  
CONTROL CIRCUIT, AND FOCUS  
JUMPING CONTROL CIRCUIT

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED  
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE  
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT  
ACCOUNT NO. 23-0975

Sir:

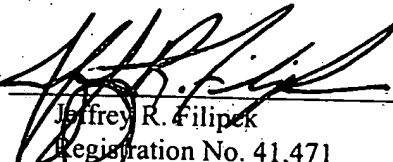
Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2002-318188, filed October 31, 2002, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Takashi KISHIMOTO et al.

By

  
Jeffrey R. Filipek  
Registration No. 41,471  
Attorney for Applicants

JRF/fs  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
September 25, 2003

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-318188

[ST.10/C]:

[JP2002-318188]

出 願 人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 4月15日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太 田 信 一 郎



【書類名】 特許願

【整理番号】 2032440279

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 07/00

G11B 07/09

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 岸本 隆

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 渡▲なべ▼ 克也

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 藤畝 健司

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報担体上に収束された光ビームの収束点を情報担体上のトラックを横切る方向に移動させる移動手段と、光ビームの収束点とトラックとの位置関係に応じた信号を発生するトラックずれ検出手段と、前記トラックずれ検出手段からの出力信号に応じて前記移動手段を駆動し、光ビームの収束点がトラック上を走査するように制御するトラッキング制御手段と、光ビームの収束点を情報担体上の第1のトラックから隣接した第2のトラックへと移動するトラックジャンピング手段とを備え、前記トラックジャンピング手段は、光ビームを加速する加速信号を前記移動手段に印加する加速手段と、前記加速手段によって加速された光ビームを減速する減速信号を前記移動手段に印加する減速手段と、前記加速手段が動作中における前記トラックずれ検出手段からの出力信号の振幅を計測する振幅計測手段とからなり、前記加速手段は、前記振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、前記減速手段は、前記振幅計測手段の計測振幅に基づいて減速信号の時間を変更することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 加速手段が出力する加速信号は、所定波高値のパルス信号であって、前記パルス信号の時間幅は、振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する比を所定の基準加速時間に乗算して設定することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項3】 減速手段が出力する減速信号は、所定波高値のパルス信号であって、前記パルス信号の時間幅は、振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する比を所定の基準減速時間に乗算して設定することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項4】 情報担体上に収束された光ビームの収束点を情報担体上のトラックを横切る方向に移動させる移動手段と、光ビームの収束点とトラックとの位置関係に応じた信号を発生するトラックずれ検出手段と、前記トラックずれ検出手段からの出力信号に応じて前記移動手段を駆動し、光ビームの収束点がトラック上を走査するように制御するトラッキング制御手段と、光ビームの収束点を情報

担体上の第1のトラックから隣接した第2のトラックへと移動するトラックジャンピング手段とを備え、前記トラックジャンピング手段は、光ビームを加速する加速信号を前記移動手段に印加する加速手段と、前記加速手段によって加速された光ビームを減速する減速信号を前記移動手段に印加する減速手段と、前記加速手段が動作中における前記トラックずれ検出手段からの出力信号の振幅を計測する第1の振幅計測手段と、前記減速手段が動作中における前記トラックずれ検出手段からの出力信号の振幅を計測する第2の振幅計測手段とからなり、前記加速手段は、前記第1の振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、前記減速手段は、前記第2の振幅計測手段の計測振幅に基づいて減速信号の時間を変更することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項5】 加速手段が出力する加速信号は、所定波高値のパルス信号であって、前記パルス信号の時間幅は、第1の振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する比を所定の基準加速時間に乗算して設定することを特徴とする請求項4に記載の光ディスク装置。

【請求項6】 減速手段が出力する減速信号は、所定波高値のパルス信号であって、前記パルス信号の時間幅は、第2の振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する比を所定の基準減速時間に乗算して設定することを特徴とする請求項4に記載の光ディスク装置。

【請求項7】 情報担体上に収束された光ビームの収束点を情報担体上のトラックを横切る方向に移動させる移動手段と、光ビームの収束点とトラックとの位置関係に応じた信号を発生するトラックずれ検出手段と、前記トラックずれ検出手段からの出力信号に応じて前記移動手段を駆動し、光ビームの収束点がトラック上を走査するように制御するトラッキング制御手段と、光ビームの収束点を情報担体上の第1のトラックから隣接した第2のトラックへと移動するトラックジャンピング手段とを備え、前記トラックジャンピング手段は、光ビームを加速する加速信号を前記移動手段に印加する加速手段と、前記加速手段によって加速された光ビームを減速する減速信号を前記移動手段に印加する減速手段と、前記加速手段が動作中における前記トラックずれ検出手段からの出力信号の振幅を計測する第1の振幅計測手段と、前記減速手段が動作中における前記トラックずれ検出手段からの出力信号の振幅を計測する第2の振幅計測手段とからなり、前記加速手段は、前記第1の振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、前記減速手段は、前記第2の振幅計測手段の計測振幅に基づいて減速信号の時間を変更することを特徴とする光ディスク装置。

始した時から前記第 1 と第 2 のトラック間の所定の地点に達するまでの時間を計測する移動時間計測手段とからなり、前記加速手段は、前記振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、前記減速手段は、前記振幅計測手段の計測振幅および前記移動時間計測手段の計測時間に基づいて減速信号の時間および波高値を変更することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 8】加速手段が出力する加速信号は、所定波高値のパルス信号であって、前記パルス信号の時間幅は、振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する比を所定の基準加速時間に乗算して設定することを特徴とする請求項 7 に記載の光ディスク装置。

【請求項 9】減速手段が出力する減速信号は、パルス信号であって、前記パルス信号の時間幅は、振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する第 1 の比を所定の基準加速時間に乗算して設定し、前記パルス信号の波高値は、移動時間計測手段の計測した移動時間の第 1 の比を基準加速時間に乗算した時間幅に対する比を所定の基準波高値に乗算して設定することを特徴とする請求項 7 に記載の光ディスク装置。

【請求項 10】情報担体上に収束された光ビームの収束点を情報担体上のトラックを横切る方向に移動させる移動手段と、光ビームの収束点とトラックとの位置関係に応じた信号を発生するトラックずれ検出手段と、前記トラックずれ検出手段からの出力信号に応じて前記移動手段を駆動し、光ビームの収束点がトラック上を走査するように制御するトラッキング制御手段と、光ビームの収束点を情報担体上の第 1 のトラックから隣接した第 2 のトラックへと移動するトラックジャンピング手段とを備え、前記トラックジャンピング手段は、光ビームを加速する加速信号を前記移動手段に印加する加速手段と、前記加速手段によって加速された光ビームの波高値を所定の基準波高値に調整する波高調整手段とを備え、前記波高調整手段は、前記加速手段によって加速された光ビームの波高値を所定の基準波高値に調整することを特徴とする請求項 9 に記載の光ディスク装置。



、前記加速手段は、前記第 1 の振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、前記減速手段は、前記第 2 の振幅計測手段の計測振幅および前記移動時間計測手段の計測時間に基づいて減速信号の時間および波高値を変更することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 1 1】加速手段が出力する加速信号は、所定波高値のパルス信号であって、前記パルス信号の時間幅は、第 1 の振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する比を所定の基準加速時間に乗算して設定することを特徴とする請求項 1 0 に記載の光ディスク装置。

【請求項 1 2】減速手段が出力する減速信号は、パルス信号であって、前記パルス信号の時間幅は、第 2 の振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する第 1 の比を所定の基準加速時間に乗算して設定し、前記パルス信号の波高値は、移動時間計測手段の計測した移動時間の第 1 の比を基準加速時間に乗算した時間幅に対する比を所定の基準波高値に乗算して設定することを特徴とする請求項 1 0 に記載の光ディスク装置。

【請求項 1 3】トラッキング制御手段は、制御ループのゲイン交点を可変するゲイン切換手段を備え、振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する比に応じてトラックジャンピング手段動作後所定時間、ゲイン切換手段の設定値を切り換えることを特徴とする請求項 1 または請求項 7 に記載の光ディスク装置。

【請求項 1 4】トラッキング制御手段は、制御ループのゲイン交点を可変するゲイン切換手段を備え、第 2 の振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する比に応じてトラックジャンピング手段動作後所定時間、ゲイン切換手段の設定値を切り換えることを特徴とする請求項 4 または請求項 1 0 に記載の光ディスク装置。

【請求項 1 5】積層された複数の情報面をもつ情報担体上に収束された光ビームの収束点を情報面と実質的に垂直な方向に移動させる移動手段と、光ビームの収束状態に応じた信号を発生する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段からの出力信号に応じて前記移動手段を駆動し、光ビームの収束位置が略々一定となるように制御するフォーカス制御手段と、光ビームの収束点を情報担体上の第 1 の情報面から隣接した第 2 の情報面へと移動するフォーカスジャンピング手段

とを備え、前記フォーカスジャンピング手段は、光ビームを加速する加速信号を前記移動手段に印加する加速手段と、前記加速手段によって加速された光ビームを減速する減速信号を前記移動手段に印加する減速手段と、前記加速手段が動作中に前記収束状態検出手段からの出力信号の振幅を計測する振幅計測手段とからなり、前記加速手段は、前記振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、前記減速手段は、前記振幅計測手段の計測振幅に基づいて減速信号の時間を変更することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項16】加速手段が出力する加速信号は、所定波高値のパルス信号であって、前記パルス信号の時間幅は、振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する比を所定の基準加速時間に乗算して設定することを特徴とする請求項15に記載の光ディスク装置。

【請求項17】減速手段が出力する減速信号は、所定波高値のパルス信号であって、前記パルス信号の時間幅は、振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する比を所定の基準加速時間に乗算して設定することを特徴とする請求項15に記載の光ディスク装置。

【請求項18】積層された複数の情報面をもつ情報担体上に収束された光ビームの収束点を情報面と実質的に垂直な方向に移動させる移動手段と、光ビームの収束状態に応じた信号を発生する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段からの出力信号に応じて前記移動手段を駆動し、光ビームの収束位置が略々一定となるように制御するフォーカス制御手段と、光ビームの収束点を情報担体上の第1の情報面から隣接した第2の情報面へと移動するフォーカスジャンピング制御手段とを備え、前記フォーカスジャンピング制御手段は、光ビームを加速する加速信号を前記移動手段に印加する加速手段と、前記加速手段によって加速された光ビームを減速する減速信号を前記移動手段に印加する減速手段と、前記加速手段が動作中に前記収束状態検出手段からの出力信号の振幅を計測する第1の振幅計測手段と、前記減速手段が動作中に前記収束状態検出手段からの出力信号の振幅を計測する第2の振幅計測手段とからなり、前記加速手段は、前記第1の振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、前記減速手段は、前記第2の振幅計測手段の計測振幅に基づいて減速信号の時間を変更することを特徴

とする光ディスク装置。

【請求項19】加速手段が出力する加速信号は、所定波高値のパルス信号であって、前記パルス信号の時間幅は、第1の振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する比を所定の基準加速時間に乗算して設定することを特徴とする請求項18に記載の光ディスク装置。

【請求項20】減速手段が出力する減速信号は、所定波高値のパルス信号であって、前記パルス信号の時間幅は、第2の振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する比を所定の基準加速時間に乗算して設定することを特徴とする請求項18に記載の光ディスク装置。

【請求項21】積層された複数の情報面をもつ情報担体上に収束された光ビームの収束点を情報面と実質的に垂直な方向に移動させる移動手段と、光ビームの収束状態に応じた信号を発生する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段からの出力信号に応じて前記移動手段を駆動し、光ビームの収束位置が略々一定となるように制御するフォーカス制御手段と、光ビームの収束点を情報担体上の第1の情報面から隣接した第2の情報面へと移動するフォーカスジャンピング制御手段とを備え、前記フォーカスジャンピング制御手段は、光ビームを加速する加速信号を前記移動手段に印加する加速手段と、前記加速手段によって加速された光ビームを減速する減速信号を前記移動手段に印加する減速手段と、前記加速手段が動作中に前記収束状態検出手段からの出力信号の振幅を計測する振幅計測手段と、前記フォーカスジャンピング手段によって光ビームが移動を開始した時から前記第1と第2の情報面の間の中間層またはその境界付近の地点に達するまでの時間を計測する移動時間計測手段とからなり、前記加速手段は、前記振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、前記減速手段は、前記振幅計測手段の計測振幅および前記移動時間計測手段の計測時間に基づいて減速信号の時間および波高値を変更することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項22】加速手段が出力する加速信号は、所定波高値のパルス信号であって、前記パルス信号の時間幅は、振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する比を所定の基準加速時間に乗算して設定することを特徴とする請求項21に記載の光ディスク装置。

【請求項 23】減速手段が出力する減速信号は、パルス信号であって、前記パルス信号の時間幅は、振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する第 1 の比を所定の基準加速時間に乗算して設定し、前記パルス信号の波高値は、移動時間計測手段の計測した移動時間の第 1 の比を基準加速時間に乗算した時間幅に対する比を所定の基準波高値に乗算して設定することを特徴とする請求項 21 に記載の光ディスク装置。

【請求項 24】積層された複数の情報面をもつ情報担体上に収束された光ビームの収束点を情報面と実質的に垂直な方向に移動させる移動手段と、光ビームの収束状態に応じた信号を発生する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段からの出力信号に応じて前記移動手段を駆動し、光ビームの収束位置が略々一定となるように制御するフォーカス制御手段と、光ビームの収束点を情報担体上の第 1 の情報面から隣接した第 2 の情報面へと移動するフォーカスジャンピング制御手段とを備え、前記フォーカスジャンピング制御手段は、光ビームを加速する加速信号を前記移動手段に印加する加速手段と、前記加速手段によって加速された光ビームを減速する減速信号を前記移動手段に印加する減速手段と、前記加速手段が動作中に前記収束状態検出手段からの出力信号の振幅を計測する第 1 の振幅計測手段と、前記減速手段が動作中に前記収束状態検出手段からの出力信号の振幅を計測する第 2 の振幅計測手段と、前記フォーカスジャンピング手段によって光ビームが移動を開始した時から前記第 1 と第 2 の情報面の間の中間層またはその境界付近の地点に達するまでの時間を計測する移動時間計測手段とからなり、前記加速手段は、前記第 1 の振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、前記減速手段は、前記第 2 の振幅計測手段の計測振幅および前記移動時間計測手段の計測時間に基づいて減速信号の時間および波高値を変更することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 25】加速手段が出力する加速信号は、所定波高値のパルス信号であって、前記パルス信号の時間幅は、第 1 の振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する比を所定の基準加速時間に乗算して設定することを特徴とする請求項 24 に記載の光ディスク装置。

【請求項 26】減速手段が出力する減速信号は、パルス信号であって、前記パ

ルス信号の時間幅は、第2の振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する第1の比を所定の基準加速時間に乗算して設定し、前記パルス信号の波高値は、移動時間計測手段の計測した移動時間の第1の比を基準加速時間に乗算した時間幅に対する比を所定の基準波高値に乗算して設定することを特徴とする請求項24に記載の光ディスク装置。

【請求項27】フォーカス制御手段は、制御ループのゲイン交点を可変するゲイン切換手段を備え、振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する比に応じてフォーカスジャンピング手段動作後所定時間、ゲイン切換手段の設定値を切り換えることを特徴とする請求項15または請求項21に記載の光ディスク装置。

【請求項28】フォーカス制御手段は、制御ループのゲイン交点を可変するゲイン切換手段を備え、第2の振幅計測手段の計測した振幅の基準振幅に対する比に応じてフォーカスジャンピング手段動作後所定時間、ゲイン切換手段の設定値を切り換えることを特徴とする請求項18または請求項24に記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザなどの光源からの光ビームを利用して、光学的に情報担体に情報を記録する、または情報担体から情報を再生する光ディスク装置に関し、特にあるトラックから隣接した他のトラックへ移動するトラックジャンピング制御、および、複数の情報面を有する情報担体においてある情報面から隣接した他の情報面へ移動するフォーカスジャンピング制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

所望する情報トラックへの検索は、トラッキング動作を不動作にし、トラッキングアクチュエータを含む光ヘッド全体を情報担体の半径方向に移動させ、情報担体上の光ビームが横断したトラックをカウントして行っている。ここで、所望する情報トラックまでのトラック数が数トラックの場合、確実かつ安定に所望する情報トラックに到達するために、トラッキング動作を動作させたままトラッキ

ングアクチュエータに加減速パルスを印加し、隣接したトラックへ移動するトラックジャンピングを繰り返し行っている。

【0003】

従来のトラックジャンピング方式の最も基本的なものは、所定波高値の加速パルスを所定時間出力し、その後TE信号のゼロクロス点を検出されると、所定波高値の減速パルスを所定時間出力するものである。また、所定波高値の加速パルスをTE信号のゼロクロス点まで出力し、その後加速パルスと同じ波高値の減速パルスをオントラックより手前のTE信号のあるレベルを検出するまで出力するものもある（特許文献1参照）。さらに、所定波高値の加速パルスをTE信号のあるレベルを検出するまで出力し、加速開始からこのレベルを検出するまでの時間に応じて、TE信号のゼロクロス点検出後に出力される減速パルスの波高値を可変するものもある（特許文献2参照）。

【0004】

また、複数の情報面を有する情報担体においてある情報面から隣接した他の情報面へ移動するフォーカスジャンピング制御は、トラックジャンピング制御と同様に、一定波高値、一定時間の加減速パルスをフォーカスアクチュエータに印加することによって行っているのが一般的である。

【0005】

【特許文献1】

特開平5-234103号公報

【特許文献2】

特開2000-353324号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の特許文献1の光ディスク装置は、同一波高値の加減速パルスを加速時はTE信号のゼロクロス点まで、減速時はTE信号のオントラックの手前まで印加するため、トラッキングアクチュエータに加わるエネルギーが加速時と減速時とで異なる。このため、減速パルス終了後の光ビームの移動速度を十分に落とすことができず、トラックジャンピングが不安定になるという問題を有していた

。さらに、装置への振動や光ディスクの部分偏芯などによる外乱がある場合においても減速パルス終了後の光ビームの移動速度がばらつき、トラックジャンピングが不安定になるという問題を有していた。また、従来の特許文献2の光ディスク装置は、外乱がある場合においても安定なトラックジャンピングが可能であるが、外乱の検出は加速開始からある地点までの移動時間に基づいて行っている。そのため、外乱がない場合でも光ディスクのトラックピッチばらつきによって発生するTE信号振幅変動により、加速開始からある地点までの移動時間はばらつくため、外乱とトラックピッチばらつきとを切り分けることが困難で、トラックジャンピングが不安定になる可能性を有していた。

## 【0007】

本発明は、上記従来の問題点を鑑みてなされたものであり、装置への振動や光ディスクの部分偏芯などによる外乱がある場合においても光ディスクのトラックピッチばらつきに対して安定したトラックジャンピング性能を有し、安定した再生、記録が可能な光ディスク装置を提供することを目的とするものである。さらに、装置への振動や光ディスクの部分面振れなどにより外乱がある場合においても光ディスクの基材厚ばらつきに対して安定したフォーカスジャンピング性能を有し、安定した再生、記録が可能な光ディスク装置を提供することを目的とするものである。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

本発明に係る第1の光ディスク装置は、情報担体上に収束された光ビームの収束点を情報担体上のトラックを横切る方向に移動させる移動手段と、光ビームの収束点とトラックとの位置関係に応じた信号を発生するトラックずれ検出手段と、トラックずれ検出手段からの出力信号に応じて移動手段を駆動し、光ビームの収束点がトラック上を走査するように制御するトラッキング制御手段と、光ビームの収束点を情報担体上の第1のトラックから隣接した第2のトラックへと移動するトラックジャンピング手段とを備え、トラックジャンピング手段は、光ビームを加速する加速信号を移動手段に印加する加速手段と、加速手段によって加速された光ビームを減速する減速信号を移動手段に印加する減速手段と、加速手段

が動作中におけるトラックずれ検出手段からの出力信号の振幅を計測する振幅計測手段とからなり、加速手段は、振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、減速手段は、振幅計測手段の計測振幅に基づいて減速信号の時間を変更するものである。

## 【0009】

本発明に係る第2の光ディスク装置は、情報担体上に収束された光ビームの収束点を情報担体上のトラックを横切る方向に移動させる移動手段と、光ビームの収束点とトラックとの位置関係に応じた信号を発生するトラックずれ検出手段と、トラックずれ検出手段からの出力信号に応じて移動手段を駆動し、光ビームの収束点がトラック上を走査するように制御するトラッキング制御手段と、光ビームの収束点を情報担体上の第1のトラックから隣接した第2のトラックへと移動するトラックジャンピング手段とを備え、トラックジャンピング手段は、光ビームを加速する加速信号を移動手段に印加する加速手段と、加速手段によって加速された光ビームを減速する減速信号を移動手段に印加する減速手段と、加速手段が動作中におけるトラックずれ検出手段からの出力信号の振幅を計測する第1の振幅計測手段と、減速手段が動作中におけるトラックずれ検出手段からの出力信号の振幅を計測する第2の振幅計測手段とからなり、加速手段は、第1の振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、減速手段は、第2の振幅計測手段の計測振幅に基づいて減速信号の時間を変更するものである。

## 【0010】

本発明に係る第3の光ディスク装置は、情報担体上に収束された光ビームの収束点を情報担体上のトラックを横切る方向に移動させる移動手段と、光ビームの収束点とトラックとの位置関係に応じた信号を発生するトラックずれ検出手段と、トラックずれ検出手段からの出力信号に応じて移動手段を駆動し、光ビームの収束点がトラック上を走査するように制御するトラッキング制御手段と、光ビームの収束点を情報担体上の第1のトラックから隣接した第2のトラックへと移動するトラックジャンピング手段とを備え、トラックジャンピング手段は、光ビームを加速する加速信号を移動手段に印加する加速手段と、加速手段によって加速された光ビームを減速する減速信号を移動手段に印加する減速手段と、加速手段



が動作中におけるトラックずれ検出手段からの出力信号の振幅を計測する振幅計測手段と、トラックジャンピング手段によって光ビームが移動を開始した時から第1と第2のトラック間の所定の地点に達するまでの時間を計測する移動時間計測手段とからなり、加速手段は、振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、減速手段は、振幅計測手段の計測振幅および移動時間計測手段の計測時間に基づいて減速信号の時間および波高値を変更するものである。

## 【 0 0 1 1 】

本発明に係る第4の光ディスク装置は、情報担体上に収束された光ビームの収束点を情報担体上のトラックを横切る方向に移動させる移動手段と、光ビームの収束点とトラックとの位置関係に応じた信号を発生するトラックずれ検出手段と、トラックずれ検出手段からの出力信号に応じて移動手段を駆動し、光ビームの収束点がトラック上を走査するように制御するトラッキング制御手段と、光ビームの収束点を情報担体上の第1のトラックから隣接した第2のトラックへと移動するトラックジャンピング手段とを備え、トラックジャンピング手段は、光ビームを加速する加速信号を移動手段に印加する加速手段と、加速手段によって加速された光ビームを減速する減速信号を移動手段に印加する減速手段と、加速手段が動作中におけるトラックずれ検出手段からの出力信号の振幅を計測する第1の振幅計測手段と、減速手段が動作中におけるトラックずれ検出手段からの出力信号の振幅を計測する第2の振幅計測手段と、トラックジャンピング手段によって光ビームが移動を開始した時から第1と第2のトラック間の所定の地点に達するまでの時間を計測する移動時間計測手段とからなり、加速手段は、第1の振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、減速手段は、第2の振幅計測手段の計測振幅および移動時間計測手段の計測時間に基づいて減速信号の時間および波高値を変更するものである。

## 【 0 0 1 2 】

本発明に係る第5の光ディスク装置は、積層された複数の情報面をもつ情報担体上に収束された光ビームの収束点を情報面と実質的に垂直な方向に移動させる移動手段と、光ビームの収束状態に応じた信号を発生する収束状態検出手段と、収束状態検出手段からの出力信号に応じて移動手段を駆動し、光ビームの収束位

置が略々一定となるように制御するフォーカス制御手段と、光ビームの収束点を情報担体上の第1の情報面から隣接した第2の情報面へと移動するフォーカスジャンピング手段とを備え、フォーカスジャンピング手段は、光ビームを加速する加速信号を移動手段に印加する加速手段と、加速手段によって加速された光ビームを減速する減速信号を移動手段に印加する減速手段と、加速手段が動作中に収束状態検出手段からの出力信号の振幅を計測する振幅計測手段とからなり、加速手段は、振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、減速手段は、振幅計測手段の計測振幅に基づいて減速信号の時間を変更するものである。

## 【0013】

本発明に係る第6の光ディスク装置は、積層された複数の情報面をもつ情報担体上に収束された光ビームの収束点を情報面と実質的に垂直な方向に移動させる移動手段と、光ビームの収束状態に応じた信号を発生する収束状態検出手段と、収束状態検出手段からの出力信号に応じて移動手段を駆動し、光ビームの収束位置が略々一定となるように制御するフォーカス制御手段と、光ビームの収束点を情報担体上の第1の情報面から隣接した第2の情報面へと移動するフォーカスジャンピング制御手段とを備え、フォーカスジャンピング制御手段は、光ビームを加速する加速信号を移動手段に印加する加速手段と、加速手段によって加速された光ビームを減速する減速信号を移動手段に印加する減速手段と、加速手段が動作中に収束状態検出手段からの出力信号の振幅を計測する第1の振幅計測手段と、減速手段が動作中に収束状態検出手段からの出力信号の振幅を計測する第2の振幅計測手段とからなり、加速手段は、第1の振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、減速手段は、第2の振幅計測手段の計測振幅に基づいて減速信号の時間を変更するものである。

## 【0014】

本発明に係る第7の光ディスク装置は、積層された複数の情報面をもつ情報担体上に収束された光ビームの収束点を情報面と実質的に垂直な方向に移動させる移動手段と、光ビームの収束状態に応じた信号を発生する収束状態検出手段と、収束状態検出手段からの出力信号に応じて移動手段を駆動し、光ビームの収束位置が略々一定となるように制御するフォーカス制御手段と、光ビームの収束点を

情報担体上の第 1 の情報面から隣接した第 2 の情報面へと移動するフォーカスジャンピング制御手段とを備え、フォーカスジャンピング制御手段は、光ビームを加速する加速信号を移動手段に印加する加速手段と、加速手段によって加速された光ビームを減速する減速信号を移動手段に印加する減速手段と、加速手段が動作中に収束状態検出手段からの出力信号の振幅を計測する振幅計測手段と、フォーカスジャンピング手段によって光ビームが移動を開始した時から第 1 と第 2 の情報面の間の中間層またはその境界付近の地点に達するまでの時間を計測する移動時間計測手段とからなり、加速手段は、振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、減速手段は、振幅計測手段の計測振幅および移動時間計測手段の計測時間に基づいて減速信号の時間および波高値を変更するものである。

## 【 0 0 1 5 】

本発明に係る第 8 の光ディスク装置は、積層された複数の情報面をもつ情報担体上に収束された光ビームの収束点を情報面と実質的に垂直な方向に移動させる移動手段と、光ビームの収束状態に応じた信号を発生する収束状態検出手段と、収束状態検出手段からの出力信号に応じて移動手段を駆動し、光ビームの収束位置が略々一定となるように制御するフォーカス制御手段と、光ビームの収束点を情報担体上の第 1 の情報面から隣接した第 2 の情報面へと移動するフォーカスジャンピング制御手段とを備え、フォーカスジャンピング制御手段は、光ビームを加速する加速信号を移動手段に印加する加速手段と、加速手段によって加速された光ビームを減速する減速信号を移動手段に印加する減速手段と、加速手段が動作中に収束状態検出手段からの出力信号の振幅を計測する第 1 の振幅計測手段と、減速手段が動作中に収束状態検出手段からの出力信号の振幅を計測する第 2 の振幅計測手段と、フォーカスジャンピング手段によって光ビームが移動を開始した時から第 1 と第 2 の情報面の間の中間層またはその境界付近の地点に達するまでの時間を計測する移動時間計測手段とからなり、加速手段は、第 1 の振幅計測手段の計測振幅に基づいて加速信号の時間を変更し、減速手段は、第 2 の振幅計測手段の計測振幅および移動時間計測手段の計測時間に基づいて減速信号の時間および波高値を変更するものである。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0017】

(実施の形態1)

図1は、本発明の第1の実施の形態の光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【0018】

本発明の光ディスク装置は、光ディスク101を所定の回転数で回転させるためのディスクモータ102、光ディスク101からの情報を再生するための光ヘッド103（半導体レーザなどの光源、カップリングレンズ、偏光ビームスプリッタ、偏光板、収束レンズ、集光レンズ、分割ミラー、フォトディテクタなどで構成されている、図省略）、および光ヘッド103全体を光ディスク101のトラックの方向に対して垂直な方向に移動させるためのトラバースモータ（図省略）を備える。

【0019】

光ヘッド103の光源により発生された光ビームは、カップリングレンズによって平行光にされた後、偏光ビームスプリッタによって反射され、偏光板を通過し、収束レンズによって収束され、光ディスク101の厚さ方向にフォーカス点をもつように光ビームスポットが形成される。この光ビームスポットはディスクモータ102によって回転している光ディスク101に照射される。光ディスク101からの反射光は、収束レンズ、偏光板、偏光ビームスプリッタ、集光レンズを通過し、分割ミラーで2方向の光ビームに分割される。分割された光ビームのうち一方は、光ヘッド103内の2分割構造のフォトディテクタを介し、フォーカス制御装置（図省略）に入力され、フォトディテクタ出力の差より光ビームの収束点と光ディスク101との位置ずれ信号（フォーカスエラー（FE）信号）を検出し、このFE信号に基づいて、光ディスク101上に収束点が位置するようにフォーカス制御を行う。これにより光ディスク101における光ビームの収束位置が略々一定となるように制御する。このFE信号の検出は、「SSD法

」と呼ばれている。フォーカス制御装置の構成および動作は、本実施の形態の説明と直接関係ないので説明を省略する。

#### 【0020】

一方、分割ミラーにより分割されたもう一方の光ビームは、光ヘッド103内の4分割構造のフォトディテクタを介し、トラッキング制御装置に入力される。トラッキング制御装置は、トラッキングエラー信号生成部104、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)119、トラッキング駆動回路110、トラッキングアクチュエータ(図省略)より構成される。トラッキングエラー信号生成部104では、4分割フォトディテクタからの出力信号をトラックに対して外周側に位置する出力信号と内周側に位置する出力信号がそれぞれ加算される。加算後の2信号を減算することにより光ビームの収束点がトラック上を走査するように制御するためのトラックずれ信号(トラッキングエラー(TE)信号)となり、DSP119に入力される。このTE信号の検出は、「プッシュプル法」と呼ばれている。

#### 【0021】

トラッキング制御では、トラッキングアクチュエータで収束レンズを光ディスク101の半径方向に移動させる。このトラッキングアクチュエータは、収束レンズに取り付けられている可動部と固定部よりなり、可動部と固定部は4本のワイヤー(線材)またはゴムなどの弾性体で結合されている。そして、可動部に設けられているコイルに電流を流すと固定部に設けられている永久磁石との間で電磁力が発生し、この電磁力で収束レンズを情報担体の半径方向、すなわちトラックと垂直な方向に移動させる。

#### 【0022】

トラックジャンピングにおいては、加減速パルス生成部112により駆動信号(加速パルスまたは減速パルス)を生成して、トラッキングアクチュエータに供給する。所望する情報トラックへの検索は、トラッキング動作を不動作にし、トラッキングアクチュエータを含む光ヘッド103全体を光ディスク101の半径方向に移動させ、光ディスク101上の光ビームが横断したトラックをカウントして行っている。ここで、所望する情報トラックまでのトラック数が数トラック

の場合、確実かつ安定に所望する情報トラックに到達するために、トラッキング動作を動作させたままトラッキングアクチュエータに加減速パルスを印加し、隣接したトラックへ移動するトラックジャンピングを繰り返し行っている。

## 【0023】

DSP119には、スイッチ108、111が設けられている。トラッキング制御を行う必要があるとき、すなわち光ディスク装置が記録または再生モードにあるときは、スイッチ108は、実線で示された位置に設定される。また、スイッチ111は開かれる。検索時に、隣接したトラックへのトラックジャンピングを行うときは、スイッチ108は点線で示された位置に設定される。従って、スイッチ108は、トラッキング制御系のループ開閉動作と、トラッキング制御時（記録再生モード時）とトラックジャンピング時とでトラッキングアクチュエータに加わる駆動信号を切り換える動作を行う。このとき、スイッチ111も閉じられる。

## 【0024】

まず、記録再生モードについて説明する。DSP119に入力されたTE信号は、AD変換器105によってアナログ信号からデジタル信号に変換され、加算器、乗算器および遅延器によって構成されたデジタルフィルタである補償フィルタ106に入力される。補償フィルタ106はトラッキング制御系の位相を補償するものである。補償フィルタ106において位相を補償されたTE信号は、トラッキング制御系のループゲインを切り換えるゲイン切換回路107を介してスイッチ108に入力される。スイッチ108は、記録再生モード時には、実線で示された位置に設定されているので、スイッチ108を通過したTE信号は、DA変換器109によってデジタル信号からアナログ信号に変換され、トラッキング駆動回路110に入力される。トラッキング駆動回路110は、DSP119からの出力信号を適当に電流増幅、レベル変換してトラッキングアクチュエータを駆動する。以上説明したように、トラッキング制御系は、トラッキングエラー信号生成部104、AD変換器105、補償フィルタ106、ゲイン切換回路107、DA変換器109、トラッキング駆動回路110、トラッキングアクチュエータからなる。このようにしてトラッキングアクチュエータは、光ディ

スク 1 0 1 上の光ビームの収束点が所定のトラック上を走査するように駆動され、トラッキング制御が実現される。

## 【 0 0 2 5 】

なお、このとき同時に、光ディスク 1 0 1 上の光ビームの収束点がトラック上を走査したとき、光ビームの収束点と収束レンズの中心が一致するように、すなわち光ディスク 1 0 1 に収束照射された光ビームの光軸と収束レンズの光軸とが一致するように駆動するようにトラバースモータを駆動する移送制御が行われるが、ここでは説明を省略する。

## 【 0 0 2 6 】

以下、本実施の形態におけるトラックジャンピング処理について、図 1 のブロック図に加え、図 2 の波形図および図 3 のフローチャートを参照しながら詳細に説明する。図 2 は、内周方向へのトラックジャンピング時の波形図であり、図 2 において (a) は通常時の T E 信号、(b) は通常時のトラッキング駆動波形である。また、(c) と (d) はトラックピッチが広い場合の T E 信号とトラッキング駆動波形であり、(e) と (f) は逆にトラックピッチが狭い場合の T E 信号をトラッキング駆動波形である。外周方向へのトラックジャンピング時は、T E 信号およびトラッキング駆動波形の極性が逆になるだけのため、波形図と説明は省略する。

## 【 0 0 2 7 】

トラックジャンピングのため、加減速パルス生成部 1 1 2 において、加速パルスまたは減速パルスを発生して、加算器 1 1 8 を経てトラッキングアクチュエータを動作させる。ここで、加減速パルス生成部 1 1 2 には、T E 信号の振幅を計測するレベル検出部 1 1 3、経過時間を計測する時間計測部 1 1 6、時間計測部 1 1 6 の計測結果に応じて加速パルスまたは減速パルスの印加時間を演算する加速時間演算部 1 1 4 および減速時間演算部 1 1 5 が備えられている。スイッチ 1 1 1 は、トラッキング制御時（記録再生モード時）、オフの位置に設定されている。トラックジャンピング時に、スイッチ 1 1 1 はオンの位置に設定され、D S P 1 1 9 内の A D 変換器 1 0 5 においてアナログ信号からデジタル信号に変換された T E 信号がレベル検出部 1 1 3 に入力される。T E 信号は、ゲイン切換回路

107によって所定のループゲインになるようにゲイン設定された後、低域通過フィルタ117を通される。この信号は、次に加算器118において加速/減速パルス信号と加算され、得られた和信号によってトラッキングアクチュエータを駆動する。低域通過フィルタ117のカットオフ周波数は光ディスクの偏芯成分が十分通過する程度に低く設定されているので、TE信号の低域成分(偏芯成分)を加速/減速パルス信号に加えてトラッキングアクチュエータを駆動することにより、光ディスクの偏芯によってトラックジャンピングが不安定になるのを低減させている。さらに、次に詳細に説明するように、加速中のTE信号振幅最大値を測定し、トラックピッチが広いまたは狭いと判断された場合は、加速/減速パルス信号の印加時間を変更する。

#### 【0028】

図3のフローチャートによりトラックジャンピング処理を説明すると、まず、ステップS301においてスイッチ108を点線で示されるトラックジャンピング時の位置に設定し、スイッチ111をオンの位置に設定する。次に、ステップS302において加減速パルス生成部112で生成された加速パルス(所定波高値A1)の出力を開始することにより、光ヘッド103は光ディスク101の内周方向に向かって移動を開始し、それに伴い正弦波状のTE信号が現れる。なお、加速パルス波高値A1の設定方法については後述する。加速パルスの出力を開始すると共に、ステップS303において時間計測部116において経過時間(t)を初期化後、計測を開始する。次に、ステップS304においてレベル検出部113においてTE信号が図2のP点を通過したことを検出し、その時のTE信号振幅(V'あるいはV'')を測定する。さらに、ステップS305において計測した加速時のTE信号振幅最大値に応じて加速時間演算部114において加速パルス印加時間(T1'あるいはT1'')を以下の式(1)に基づいて、減速時間演算部115において減速パルス印加時間(T2'あるいはT2'')を以下の式(2)に基づいて演算する。

#### 【0029】

$$\begin{aligned} & \text{加速パルス印加時間 } T1' \text{ (あるいは } T1'') \\ & = T1 \times (V' \text{ (あるいは } V'') / V) \end{aligned} \quad (1)$$



減速パルス印加時間  $T2'$  (あるいは  $T2''$ )

$$= T2 \times (V' \text{ (あるいは } V'') / V) \quad (2)$$

ここで、 $T1$  は基準加速パルス印加時間、 $T2$  は基準減速パルス印加時間である。 $T1$  および  $T2$  の設定方法については後述する。

#### 【0030】

次に、ステップ S306、S307 において経過時間が式 (1) に基づいて演算した時間を経過したことを検出し、検出後、加速パルスの出力を終了する。次に、ステップ S308 において TE 信号のゼロクロス点 (図 2 の Z 点) が検出されるまでウェイトする。ここで、ゼロクロス点の検出は、ゲイン切換回路 107 を通過した TE 信号と低域通過フィルタ 117 の出力信号との交点を検出することによって行っている。ステップ S309 において減速パルス (所定波高値  $A2$ ) の出力を開始し、ステップ S310 から S312 において減速パルスを式 (2) で演算した印加時間出力する。 $A2$  の設定方法については後述する。その後、ステップ S313 においてスイッチ 108 を実線で示されるトラッキング制御時 (記録再生モード時) の位置に設定し、スイッチ 111 をオフの位置に設定することにより、内周方向の隣接したトラックへのトラックジャンピングを終了し、トラッキング制御を再開する。

#### 【0031】

次に、加速パルス波高値  $A1$ 、減速パルス波高値  $A2$ 、基準加速パルス印加時間  $T1$ 、基準減速パルス印加時間  $T2$  の設定方法について説明する。光ディスク 101 がトラックピッチばらつきがない場合において安定したトラックジャンピングが行えるような  $A1$ 、 $A2$  および  $T1$ 、 $T2$  をトラッキングアクチュエータの感度に応じて設定する。ここで、波高値  $A1$ 、 $A2$  は偏芯ディスク時においても加算器 118 を通過した信号が飽和しないように設定されている。また、加速時と減速時においてトラッキングアクチュエータに印加するエネルギーが同じになるように以下の式 (3) が成り立つように設定されている。

#### 【0032】

$$A1 \times T1 = A2 \times T2 \quad (3)$$

以上説明したように、一定時間加速/減速を行うのではなく、P 点検出時の  $T$

E信号振幅に応じて加速／減速時間を可変することにより、トラックピッチばらつきにより生じる減速終了時の光ヘッド103の位置変動を吸収し、一定に保つことが可能となる。これにより、光ディスク101のトラックピッチばらつきに対して安定したトラックジャンピングを実現することができる。

## 【0033】

なお、トラッキング制御手段を実現する演算およびトラックジャンピング手段を実現する演算は、DSP119におけるマイクロプログラムで実行し、この両者はスイッチ108によってトラッキング制御時とトラックジャンピング時とで排他的に動作する。

## 【0034】

また、トラックピッチばらつきにより生じるTE振幅変動により、トラックジャンピング終了直後（トラッキング制御再開時）のトラッキング制御ループ特性が変動するため、加速時に演算した基準振幅に対する計測した振幅の比に応じてゲイン切換回路107の設定値をトラッキング制御再開後一定時間切り換えることにより、さらに安定したトラックジャンピングを実現することができる。

## 【0035】

## （実施の形態2）

次に、実施の形態2について説明する。本実施の形態の光ディスク装置は、図1に示す第1の実施の形態においてレベル検出部113および減速時間演算部115内の処理を変更することにより実現できる。

## 【0036】

以下、本実施の形態におけるトラックジャンピング処理について、図1のブロック図に加え、図4の波形図および図5のフローチャートを参照しながら詳細に説明する。図4は、内周方向へのトラックジャンピング時の波形図であり、図4において（a）は通常時のTE信号、（b）は通常時のトラッキング駆動波形である。また、（c）と（d）はトラックピッチが広い場合のTE信号とトラッキング駆動波形であり、（e）と（f）は逆にトラックピッチが狭い場合のTE信号とトラッキング駆動波形である。外周方向へのトラックジャンピング時は、TE信号およびトラッキング駆動波形の極性が逆になるだけのため、波形図と説明

は省略する。本実施の形態においては次に詳細に説明するように、加速中のTE信号振幅最大値を測定し、トラックピッチが広いまたは狭いと判断された場合は、加速パルス信号の印加時間を変更し、減速中のTE信号振幅最大値を測定し、トラックピッチが広いまたは狭いと判断された場合は、減速パルス信号の印加時間を変更する。

## 【0037】

図5のフローチャートによりトラックジャンピング処理を説明すると、まず、ステップS501においてスイッチ108を点線で示されるトラックジャンピング時の位置に設定し、スイッチ111をオンの位置に設定する。次に、ステップS502において加減速パルス生成部112で生成された加速パルス（所定波高値A1）の出力を開始することにより、光ヘッド103は光ディスク101の内周方向に向かって移動を開始し、それに伴い正弦波状のTE信号が現れる。加速パルスの出力を開始すると共に、ステップS503において時間計測部116において経過時間（t）を初期化後、計測を開始する。次に、ステップS504においてレベル検出部113においてTE信号が図4のP点を通過したことを検出し、その時のTE信号振幅（V1' あるいはV1''）を測定する。さらに、ステップS505において計測した加速時のTE信号振幅最大値に応じて加速時間演算部114において加速パルス印加時間（T1' あるいはT1''）を以下の式（4）に基づいて演算する。

## 【0038】

$$\begin{aligned} & \text{加速パルス印加時間 } T1' \text{ (あるいは } T1'') \\ & = T1 \times (V1' \text{ (あるいは } V1'') / V1) \end{aligned} \quad (4)$$

ここで、第1の実施の形態と同じようにT1は基準加速パルス印加時間である。

## 【0039】

次に、ステップS506、S507において経過時間が式（4）に基づいて演算した時間を経過したことを検出し、検出後、加速パルスの出力を終了する。次に、ステップS508においてTE信号のゼロクロス点（図4のZ点）が検出されるまでウェイトする。ステップS509において減速パルス（所定波高値A2

)の出力を開始すると共に、ステップS510において時間計測部116において経過時間(t)を再初期化後、計測を開始する。次に、ステップS511においてレベル検出部113においてTE信号が図4のQ点を通過したことを検出し、その時のTE信号振幅(V2'あるいはV2'')を測定する。さらに、ステップS512において計測した減速時のTE信号振幅最大値に応じて減速時間演算部115において減速パルス印加時間(T2'あるいはT2'')を以下の式(5)に基づいて演算する。

【0040】

$$\begin{aligned} & \text{減速パルス印加時間 } T2' \text{ (あるいは } T2'') \\ & = T2 \times (V2' \text{ (あるいは } V2'') / V2) \end{aligned} \quad (5)$$

ここで、第1の実施の形態と同じようにT2は基準減速パルス印加時間である。

【0041】

次に、ステップS513、S514において経過時間が式(5)に基づいて演算した時間を経過したことを検出し、検出後、減速パルスの出力を終了する。その後、ステップS515においてスイッチ108を実線で示されるトラッキング制御時(記録再生モード時)の位置に設定し、スイッチ111をオフの位置に設定することにより、内周方向の隣接したトラックへのトラックジャンピングを終了し、トラッキング制御を再開する。

【0042】

以上説明したように、一定時間加速/減速を行うのではなく、P点検出時のTE信号振幅に応じて加速時間を可変し、Q点検出時のTE信号振幅に応じて減速時間を可変することにより、トラックピッチばらつきにより生じる減速終了時の光ヘッド103の位置変動を吸収し、一定に保つことが可能となる。これにより、光ディスク101のトラックピッチばらつきに対して安定したトラックジャンピングを実現することができる。

【0043】

なお、トラッキング制御手段を実現する演算およびトラックジャンピング手段を実現する演算は、DSP119におけるマイクロプログラムで実行し、この両

者はスイッチ108によってトラッキング制御時とトラックジャンピング時とで排他的に動作する。

【0044】

また、第1の実施の形態と同じようにトラックピッチばらつきにより生じるTE振幅変動により、トラックジャンピング終了直後（トラッキング制御再開時）のトラッキング制御ループ特性が変動するため、減速時に演算した基準振幅に対する計測した振幅の比に応じてゲイン切換回路107の設定値をトラッキング制御再開後一定時間切り換えることにより、さらに安定したトラックジャンピングを実現することができる。

【0045】

（実施の形態3）

次に、実施の形態3について説明する。本実施の形態の光ディスク装置は、図6に示すブロック図のように、図1に示す第1の実施の形態の構成において加減速パルス生成部112（601）内に減速パルス波高値演算部604を設け、レベル検出部113（602）および時間計測部116（603）の処理を変更することにより実現できる。ここで、第1の実施の形態に対応する部分には、同一の参照符号を付してここでは説明を省略する。

【0046】

以下、本実施の形態におけるトラックジャンピング処理について、図6のブロック図に加え、図7の波形図および図8のフローチャートを参照しながら詳細に説明する。図7は、内周方向へのトラックジャンピング時の波形図であり、図7において（a）は通常時のTE信号、（b）は通常時のトラッキング駆動波形である。また、（c）と（d）はトラックピッチが狭く、かつ装置への振動および光ディスク101の部分偏芯などによる外乱が減速方向に加わった場合のTE信号とトラッキング駆動波形である。外周方向へのトラックジャンピング時は、TE信号およびトラッキング駆動波形の極性が逆になるだけのため、波形図と説明は省略する。本実施の形態においては次に詳細に説明するように、加速中のTE信号振幅最大値を測定し、トラックピッチが広いまたは狭いと判断された場合は、加速／減速パルス信号の印加時間を変更する。さらに、加速開始から所定位置

までの移動時間を計測し、移動速度が速くまたは遅くなったと判断された場合は、減速パルスの波高値を変更する。

【 0 0 4 7 】

図 8 のフローチャートによりトラックジャンピング処理を説明すると、まず、ステップ S 8 0 1 においてスイッチ 1 0 8 を点線で示されるトラックジャンピング時の位置に設定し、スイッチ 1 1 1 をオンの位置に設定する。次に、ステップ S 8 0 2 において加減速パルス生成部 6 0 1 で生成された加速パルス（所定波高値 A 1）の出力を開始することにより、光ヘッド 1 0 3 は光ディスク 1 0 1 の内周方向に向かって移動を開始し、それに伴い正弦波状の T E 信号が現れる。加速パルスの出力を開始すると共に、ステップ S 8 0 3 において時間計測部 6 0 3 において経過時間（t）を初期化後、計測を開始する。次に、ステップ S 8 0 4 においてレベル検出部 6 0 2 において T E 信号が図 7 の P 点を通過したことを検出し、その時の T E 信号振幅 V' を測定する。さらに、ステップ S 8 0 5 において計測した加速時の T E 信号振幅最大値に応じて加速時間演算部 1 1 4 において加速パルス印加時間 T 1' を以下の式（6）に基づいて、減速時間演算部 1 1 5 において減速パルス印加時間 T 2' を以下の式（7）に基づいて演算する。

【 0 0 4 8 】

$$\text{加速パルス印加時間 } T 1' = T 1 \times (V' / V) \quad (6)$$

$$\text{減速パルス印加時間 } T 2' = T 2 \times (V' / V) \quad (7)$$

ここで、第 1 の実施の形態と同じように T 1 は基準加速パルス印加時間、T 2 は基準減速パルス印加時間である。

【 0 0 4 9 】

次に、ステップ S 8 0 6 において T E 信号が図 7 の X 点を通過したことを検出するサブルーチンの動作を開始する。このサブルーチンの動作は、ステップ S 8 2 0 において T E 信号が所定のレベル（例えば加速中振幅最大値の 1 / 1 0、図 7 の X 点）となるのを検出し、ステップ S 8 2 1 において加速開始から X 点までの移動時間（T m e a s u r e）の計測を終了し、この計測した移動時間に基づいて減速パルス波高値演算部 6 0 4 において減速パルスの波高値 A 2' を以下の式（8）に基づいて演算する。

【0050】

減速パルス波高値  $A2'$ 

$$= A2 \times (V' / V \times T0) / T_{measure} \quad (8)$$

ここで、 $T0$ は通常時における加速開始から所定位置（X点）までの基準移動時間である。トラックピッチばらつきがある場合は、X点までの到達時間は  $(V' / V \times T0)$  となる。計測した時間（ $T_{measure}$ ）に応じて、移動速度が速い（ $T_{measure} < (V' / V \times T0)$ ）場合は減速パルス波高値を高くし、移動速度が遅い場合は減速パルス波高値を低くしている。

【0051】

一方、メインルーチンはステップ  $S807$ 、 $S808$ において経過時間が式（6）に基づいて演算した時間を経過したことを検出し、検出後、加速パルスの出力を終了する。次に、ステップ  $S809$ においてTE信号のゼロクロス点（図7のZ点）が検出されるまでウェイトする。ステップ  $S810$ において式（8）で演算した波高値の減速パルスの出力を開始し、ステップ  $S811$ から  $S813$ において減速パルスを式（7）で演算した印加時間出力する。その後、ステップ  $S814$ においてスイッチ108を実線で示されるトラッキング制御時（記録再生モード時）の位置に設定し、スイッチ111をオフの位置に設定することにより、内周方向の隣接したトラックへのトラックジャンピングを終了し、トラッキング制御を再開する。

【0052】

以上説明したように、一定時間加速／減速を行うのではなく、P点検出時のTE信号振幅に応じて加速／減速時間を可変することにより、トラックピッチばらつきにより生じる減速終了時の光ヘッド103の位置変動を吸収し、一定に保つことが可能となる。さらに、加速開始から所定位置（X点）までの移動時間に応じて減速パルス波高値を可変することにより、外乱によって光ヘッド103の移動速度に変化が生じても、ゼロクロス点（Z点）付近における光ヘッド103の速度変動を吸収し、減速終了時の光ヘッド103の位置および移動速度を一定に保つことが可能となる。これにより、装置への振動および光ディスク101の部分偏芯などによる外乱がある場合においても光ディスク101のトラックピッチ

ばらつきに対して安定したトラックジャンピングを実現することができる。

【0053】

なお、トラッキング制御手段を実現する演算およびトラックジャンピング手段を実現する演算は、DSP605におけるマイクロプログラムで実行し、この両者はスイッチ108によってトラッキング制御時とトラックジャンピング時とで排他的に動作する。

【0054】

なお、本実施の形態においては、加速中のTE信号振幅最大値に応じて加速／減速時間を可変するが、第2の実施の形態と同じように減速時間は減速中のTE信号振幅最大値に応じて可変するような構成にしても同等の効果を得ることができる。

【0055】

また、第1の実施の形態と同じようにトラックピッチばらつきにより生じるTE振幅変動により、トラックジャンピング終了直後（トラッキング制御再開時）のトラッキング制御ループ特性が変動するため、加速時に演算した基準振幅に対する計測した振幅の比に応じてゲイン切換回路107の設定値をトラッキング制御再開後一定時間切り換えることにより、さらに安定したトラックジャンピングを実現することができる。

【0056】

（実施の形態4）

次に、実施の形態4について説明する。図9は、本実施の形態の光ディスク装置の構成を示すブロック図である。この光ディスク装置は、第1の実施の形態の光ディスク装置におけるトラックジャンピング方式を複数の情報面を有する光ディスク901においてある情報面から隣接した他の情報面へ移動するフォーカスジャンピング方式に応用したものであり、第1の実施の形態に対応する部分には、同一の参照符号を付してここでは説明を省略する。なお、本実施の形態において光ディスク901は2つの情報面（L0層、L1層）を有するものとして説明するが、3つ以上の情報面を有する光ディスクにも適応できる。

【0057】



光ヘッド 1 0 3 内の分割ミラー（図省略）において 2 方向に分割された光ビームのうち一方は、すでに説明したようにトラッキング制御装置へ入力され、トラッキング制御およびトラックジャンピング制御が行われる。もう一方の光ビームは、光ヘッド 1 0 3 内の 2 分割構造のフォトディテクタを介し、フォーカス制御装置に入力される。フォーカス制御装置は、フォーカスエラー信号生成部 9 0 2、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）9 1 7、フォーカス駆動回路 9 0 8、フォーカスアクチュエータ（図省略）より構成される。フォーカスエラー信号生成部 9 0 2 では、2 分割フォトディテクタの出力信号が差動増幅器に入力される。この差動増幅器の出力信号は、光ビームの収束点と光ディスク 9 0 1 との位置ずれ信号（フォーカスエラー（FE）信号）となり、DSP 9 1 7 に入力される。

【 0 0 5 8 】

DSP 9 1 7 には、スイッチ 9 0 6、9 0 9 が設けられている。フォーカス制御を行う必要があるときは、スイッチ 9 0 6 は、実線で示された位置に設定される。また、スイッチ 9 0 9 は開かれる。検索時に、隣接した情報面へのフォーカスジャンピングを行うときは、スイッチ 9 0 6 は点線で示された位置に設定される。従って、スイッチ 9 0 6 は、フォーカス制御系のループ開閉動作と、フォーカス制御時とフォーカスジャンピング時とでフォーカスアクチュエータに加わる駆動信号を切り換える動作を行う。このとき、スイッチ 9 0 9 も閉じられる。

【 0 0 5 9 】

まず、フォーカス制御について説明する。DSP 9 1 7 に入力された FE 信号は、AD 変換器 9 0 3 によってアナログ信号からデジタル信号に変換され、加算器、乗算器および遅延器によって構成されたデジタルフィルタである補償フィルタ 9 0 4 に入力される。補償フィルタ 9 0 4 はフォーカス制御系の位相を補償するものである。補償フィルタ 9 0 4 において位相を補償された FE 信号は、フォーカス制御系のループゲインを切り換えるゲイン切換回路 9 0 5 を介してスイッチ 9 0 6 に入力される。スイッチ 9 0 6 は、フォーカス制御時には、実線で示された位置に設定されている。

ス駆動回路908に入力される。フォーカス駆動回路908は、DSP917からの出力信号を適当に電流増幅、レベル変換してフォーカスアクチュエータを駆動する。以上説明したように、フォーカス制御系は、フォーカスエラー信号生成部902、AD変換器903、補償フィルタ904、ゲイン切換回路905、DA変換器907、フォーカス駆動回路908、フォーカスアクチュエータからなる。このようにしてフォーカスアクチュエータは、光ディスク901上の光ビームが常に所定の収束状態となるように駆動され、フォーカス制御が実現される。

## 【0060】

以下、本実施の形態におけるフォーカスジャンピング処理について、図9のブロック図に加え、図10の波形図および図11のフローチャートを参照しながら詳細に説明する。図10は、L0層からL1層へのフォーカスジャンピング時の波形図であり、図10において(a)は通常時のFE信号、(b)は通常時のフォーカス駆動波形である。また、(c)と(d)、および(e)と(f)は光ディスク901の基材厚ばらつきにより発生する収差の影響がある場合のFE信号とフォーカス駆動波形である。L1層からL0層へのフォーカスジャンピング時は、FE信号およびフォーカス駆動波形の極性が逆になるだけのため、波形図と説明は省略する。

## 【0061】

フォーカスジャンピングのため、加減速パルス生成部910において、加速パルスまたは減速パルスを発生して、加算器916を経てフォーカスアクチュエータを動作させる。ここで、加減速パルス生成部910には、FE信号の振幅を計測するレベル検出部911、経過時間を計測する時間計測部914、時間計測部914の計測結果に応じて加速パルスまたは減速パルスの印加時間を演算する加速時間演算部912および減速時間演算部913が備えられている。スイッチ909は、フォーカス制御時、オフの位置に設定されている。フォーカスジャンピング時に、スイッチ909はオンの位置に設定され、DSP917内のAD変換器903においてアナログ信号からデジタル信号に変換されたFE信号がレベル検出部911に入力される。FE信号は、ゲイン切換回路905によって所定のループゲインになるようにゲイン設定された後、低域通過フィルタ915を通さ

れる。この信号は、次に加算器916において加速／減速パルス信号と加算され、得られた和信号によってフォーカスアクチュエータを駆動する。低域通過フィルタ915のカットオフ周波数は光ディスクの面振れ成分が十分通過する程度に低く設定されているので、FE信号の低域成分（面振れ成分）を加速／減速パルス信号に加えてフォーカスアクチュエータを駆動することにより、光ディスクの面振れによってフォーカスジャンピングが不安定になるのを低減させている。さらに、次に詳細に説明するように、加速中のFE信号振幅最大値を測定し、基材厚がばらついていると判断された場合は、加速／減速パルス信号の印加時間を変更する。

## 【0062】

図11のフローチャートによりフォーカスジャンピング処理を説明すると、まず、ステップS1101においてスイッチ906を点線で示されるフォーカスジャンピング時の位置に設定し、スイッチ909をオンの位置に設定する。次に、ステップS1102において加減速パルス生成部910で生成された加速パルス（所定波高値A1）の出力を開始することにより、光ヘッド103は光ディスク901のL0層からL1層に向かって移動を開始し、それに伴い正弦波状のFE信号が現れる。なお、加速パルス波高値A1の設定方法については後述する。加速パルスの出力を開始すると共に、ステップS1103において時間計測部914において経過時間（t）を初期化後、計測を開始する。次に、ステップS1104においてレベル検出部911においてFE信号が図10のP点を通じたことを検出し、その時のFE信号振幅（V'あるいはV''）を測定する。さらに、ステップS1105において計測した加速時のFE信号振幅最大値に応じて加速時間演算部912において加速パルス印加時間（T1'あるいはT1''）を以下の式（9）に基づいて、減速時間演算部913において減速パルス印加時間（T2'あるいはT2''）を以下の式（10）に基づいて演算する。

## 【0063】

$$\begin{aligned} & \text{加速パルス印加時間 } T1' \text{（あるいは } T1'' \text{）} \\ & = T1 \times (V' \text{（あるいは } V'' \text{）} / V) \quad (9) \\ & \text{減速パルス印加時間 } T2' \text{（あるいは } T2'' \text{）} \end{aligned}$$

$$= T2 \times (V' \text{ (あるいは } V'' \text{)}) / V \quad (10)$$

ここで、 $T1$ は基準加速パルス印加時間、 $T2$ は基準減速パルス印加時間である。 $T1$ および $T2$ の設定方法については後述する。

【0064】

次に、ステップS1106、S1107において経過時間が式(9)に基づいて演算した時間を経過したことを検出し、検出後、加速パルスの出力を終了する。次に、ステップS1108においてFE信号のゼロクロス点(図10のZ点)が検出されるまでウェイトする。ここで、ゼロクロス点の検出は、ゲイン切換回路905を通過したFE信号と低域通過フィルタ915の出力信号との交点を検出することによって行っている。ステップS1109において減速パルス(所定波高値A2)の出力を開始し、ステップS1110からS1112において減速パルスを式(10)で演算した印加時間出力する。A2の設定方法については後述する。その後、ステップS1113においてスイッチ906を実線で示されるフォーカス制御時の位置に設定し、スイッチ909をオフの位置に設定することにより、隣接した情報面(L0層からL1層)へのフォーカスジャンピングを終了し、フォーカス制御を再開する。

【0065】

次に、加速パルス波高値A1、減速パルス波高値A2、基準加速パルス印加時間 $T1$ 、基準減速パルス印加時間 $T2$ の設定方法について説明する。光ディスク901の基材厚ばらつきがない場合において安定したフォーカスジャンピングが行えるようなA1、A2および $T1$ 、 $T2$ をフォーカスアクチュエータの感度に応じて設定する。ここで、波高値A1、A2は面振れディスク時においても加算器916を通過した信号が飽和しないように設定されている。また、加速時と減速時においてフォーカスアクチュエータに印加するエネルギーが同じになるように以下の式(11)が成り立つように設定されている。

【0066】

$$A1 \times T1 = A2 \times T2 \quad (11)$$

以上説明したように、トラックジャンピング方式と同様に、一定時間加速/減速を行うのではなく、P点検出時のFE信号振幅に応じて加速/減速時間を可変

することにより、基材厚ばらつきにより生じる減速終了時の光ヘッド103の位置変動を吸収し、一定に保つことが可能となる。これにより、光ディスク901の基材厚ばらつきに対して安定したフォーカスジャンピングを実現することができる。

#### 【0067】

なお、フォーカス制御手段を実現する演算およびフォーカスジャンピング手段を実現する演算は、DSP917におけるマイクロプログラムで実行し、この両者はスイッチ906によってフォーカス制御時とフォーカスジャンピング時とで排他的に動作する。

#### 【0068】

また、基材厚ばらつきにより生じるFE振幅変動により、フォーカスジャンピング終了直後（フォーカス制御再開時）のフォーカス制御ループ特性が変動するため、加速時に演算した基準振幅に対する計測した振幅の比に応じてゲイン切換回路905の設定値をフォーカス制御再開後一定時間切り換えることにより、さらに安定したフォーカスジャンピングを実現することができる。

#### 【0069】

##### （実施の形態5）

次に、実施の形態5について説明する。本実施の形態の光ディスク装置は、図9に示す第4の実施の形態においてレベル検出部911および減速時間演算部913内の処理を変更することにより実現できる。

#### 【0070】

以下、本実施の形態におけるフォーカスジャンピング処理について、図9のブロック図に加え、図12の波形図および図13のフローチャートを参照しながら詳細に説明する。図12は、L0層からL1層へのフォーカスジャンピング時の波形図であり、図12において（a）は通常時のFE信号、（b）は通常時のフォーカス駆動波形である。また、（c）と（d）、および（e）と（f）は光ディスク901の基材厚ばらつきにより発生する収差の影響がある場合のFE信号とフォーカス駆動波形である。L1層からL0層へのフォーカスジャンピング時は、FE信号およびフォーカス駆動波形の極性が逆になるだけのため、波形図と

説明は省略する。本実施の形態においては次に詳細に説明するように、加速中の F E 信号振幅最大値を測定し、基材厚がばらついていると判断された場合は、加速パルス信号の印加時間を変更し、減速中の F E 信号振幅最大値を測定し、基材厚がばらついていると判断された場合は、減速パルス信号の印加時間を変更する。

## 【0071】

図13のフローチャートによりフォーカスジャンピング処理を説明すると、まず、ステップS1301においてスイッチ906を点線で示されるフォーカスジャンピング時の位置に設定し、スイッチ909をオンの位置に設定する。次に、ステップS1302において加減速パルス生成部910で生成された加速パルス（所定波高値A1）の出力を開始することにより、光ヘッド103は光ディスク901のL0層からL1層に向かって移動を開始し、それに伴い正弦波状のF E 信号が現れる。加速パルスの出力を開始すると共に、ステップS1303において時間計測部914において経過時間（t）を初期化後、計測を開始する。次に、ステップS1304においてレベル検出部911においてF E 信号が図12のP点を通じたことを検出し、その時のF E 信号振幅（V1' あるいはV1''）を測定する。さらに、ステップS1305において計測した加速時のF E 信号振幅最大値に応じて加速時間演算部912において加速パルス印加時間（T1' あるいはT1''）を以下の式（12）に基づいて演算する。

## 【0072】

$$\begin{aligned} & \text{加速パルス印加時間 } T1' \text{（あるいは } T1'' \text{）} \\ & = T1 \times (V1' \text{（あるいは } V1'' \text{）} / V1) \end{aligned} \quad (12)$$

ここで、第4の実施の形態と同じようにT1は基準加速パルス印加時間である。

## 【0073】

次に、ステップS1306、S1307において経過時間が式（12）に基づいて演算した時間を経過したことを検出し、検出後、加速パルスの出力を終了する。次に、ステップS1308においてF E 信号のゼロクロス点（図12のZ点）が検出されるまでウェイトする。ステップS1309において減速パルス（所

定波高値A2)の出力を開始すると共に、ステップS1310において時間計測部914において経過時間(t)を再初期化後、計測を開始する。次に、ステップS1311においてレベル検出部911においてFE信号が図12のQ点を通過したことを検出し、その時のFE信号振幅(V2'あるいはV2'')を測定する。さらに、ステップS1312において計測した減速時のFE信号振幅最大値に応じて減速時間演算部913において減速パルス印加時間(T2'あるいはT2'')を以下の式(13)に基づいて演算する。

【0074】

$$\begin{aligned} & \text{減速パルス印加時間 } T2' \text{ (あるいは } T2'') \\ & = T2 \times (V2' \text{ (あるいは } V2'') / V2) \end{aligned} \quad (13)$$

ここで、第4の実施の形態と同じようにT2は基準減速パルス印加時間である。

【0075】

次に、ステップS1313、S1314において経過時間が式(13)に基づいて演算した時間を経過したことを検出し、検出後、減速パルスの出力を終了する。その後、ステップS1315においてスイッチ906を実線で示されるフォーカス制御時の位置に設定し、スイッチ909をオフの位置に設定することにより、隣接した情報面(L0層からL1層)へのフォーカスジャンピングを終了し、フォーカス制御を再開する。

【0076】

以上説明したように、トラックジャンピング方式と同様に、一定時間加速/減速を行うのではなく、P点検出時のFE信号振幅に応じて加速時間を可変し、Q点検出時のFE信号振幅に応じて減速時間を可変することにより、基材厚ばらつきにより生じる減速終了時の光ヘッド103の位置変動を吸収し、一定に保つことが可能となる。これにより、光ディスク901の基材厚ばらつきに対して安定したフォーカスジャンピングを実現することができる。

【0077】

なお、フォーカス制御手段を実現する演算およびフォーカスジャンピング手段を実現する演算は、DSP917におけるマイクロプログラムで実行し、この面

者はスイッチ906によってフォーカス制御時とフォーカスジャンピング時とで排他的に動作する。

【0078】

また、第4の実施の形態と同じように基材厚ばらつきにより生じるFE振幅変動により、フォーカスジャンピング終了直後（フォーカス制御再開時）のフォーカス制御ループ特性が変動するため、減速時に演算した基準振幅に対する計測した振幅の比に応じてゲイン切換回路905の設定値をフォーカス制御再開後一定時間切り換えることにより、さらに安定したフォーカスジャンピングを実現することができる。

【0079】

（実施の形態6）

次に、実施の形態6について説明する。本実施の形態の光ディスク装置は、図14に示すブロック図のように、図9に示す第4の実施の形態の構成において加減速パルス生成部910（1401）内に減速パルス波高値演算部1404を設け、レベル検出部911（1402）および時間計測部914（1403）の処理を変更することにより実現できる。ここで、第4の実施の形態に対応する部分には、同一の参照符号を付してここでは説明を省略する。

【0080】

以下、本実施の形態におけるフォーカスジャンピング処理について、図14のブロック図に加え、図15の波形図および図16のフローチャートを参照しながら詳細に説明する。図15は、L0層からL1層へのフォーカスジャンピング時の波形図であり、図15において（a）は通常時のFE信号、（b）は通常時のフォーカス駆動波形である。また、（c）と（d）は光ディスク901の基材厚ばらつきにより発生する収差の影響があり、かつ装置への振動および光ディスク901の部分面振れなどによる外乱が減速方向に加わった場合のFE信号とフォーカス駆動波形である。L1層からL0層へのフォーカスジャンピング時は、FE信号およびフォーカス駆動波形の極性が逆になるだけのため、波形図と説明は省略する。本実施の形態においては次に詳細に説明するように、加速中のFE信号振幅最大値を測定し、基材厚がばらついていると判断された場合は、加速/減



速パルス信号の印加時間を変更する。さらに、加速開始から所定位置までの移動時間を計測し、移動速度が速くまたは遅くなったと判断された場合は、減速パルスの波高値を変更する。

#### 【0081】

図16のフローチャートによりフォーカスジャンピング処理を説明すると、まず、ステップS1601においてスイッチ906を点線で示されるフォーカスジャンピング時の位置に設定し、スイッチ909をオンの位置に設定する。次に、ステップS1602において加減速パルス生成部1401で生成された加速パルス（所定波高値A1）の出力を開始することにより、光ヘッド103は光ディスク901のL0層からL1層に向かって移動を開始し、それに伴い正弦波状のFE信号が現れる。加速パルスの出力を開始すると共に、ステップS1603において時間計測部1403において経過時間（t）を初期化後、計測を開始する。次に、ステップS1604においてレベル検出部1402においてFE信号が図15のP点を通過したことを検出し、その時のFE信号振幅V'を測定する。さらに、ステップS1605において計測した加速時のFE信号振幅最大値に応じて加速時間演算部912において加速パルス印加時間T1'を以下の式（14）に基づいて、減速時間演算部913において減速パルス印加時間T2'を以下の式（15）に基づいて演算する。

#### 【0082】

$$\text{加速パルス印加時間 } T1' = T1 \times (V' / V) \quad (14)$$

$$\text{減速パルス印加時間 } T2' = T2 \times (V' / V) \quad (15)$$

ここで、第4の実施の形態と同じようにT1は基準加速パルス印加時間、T2は基準減速パルス印加時間である。

#### 【0083】

次に、ステップS1606においてFE信号が図15のX点を通過したことを検出するサブルーチンの動作を開始する。このサブルーチンの動作は、ステップS1620においてFE信号が所定のレベル（例えば加速中振幅最大値の1/10、図15のX点）となるのを検出し、ステップS1621において加速開始からX点までの移動時間（Tmeasure）の計測を終了し、この計測した移動

時間に基づいて減速パルス波高値演算部1404において減速パルスの波高値 $A_2'$ を以下の式(16)に基づいて演算する。

【0084】

減速パルス波高値 $A_2'$

$$= A_2 \times (V' / V \times T_0) / T_{\text{measure}} \quad (16)$$

ここで、 $T_0$ は通常時における加速開始から所定位置(X点)までの基準移動時間である。基材厚ばらつきがある場合は、X点までの到達時間は $(V' / V \times T_0)$ となる。計測した時間( $T_{\text{measure}}$ )に応じて、移動速度が速い( $T_{\text{measure}} < (V' / V \times T_0)$ )場合は減速パルス波高値を高くし、移動速度が遅い場合は減速パルス波高値を低くするようになっている。

【0085】

一方、メインルーチンはステップS1607、S1608において経過時間が式(14)に基づいて演算した時間を経過したことを検出し、検出後、加速パルスの出力を終了する。次に、ステップS1609においてFE信号のゼロクロス点(図15のZ点)が検出されるまでウェイトする。ステップS1610において式(16)で演算した波高値の減速パルスの出力を開始し、ステップS1611からS1613において減速パルスを式(15)で演算した印加時間出力する。その後、ステップS1614においてスイッチ906を実線で示されるフォーカス制御時の位置に設定し、スイッチ909をオフの位置に設定することにより、隣接した情報面(L0層からL1層)へのフォーカスジャンピングを終了し、フォーカス制御を再開する。

【0086】

以上説明したように、トラックジャンピング方式と同様に、一定時間加速/減速を行うのではなく、P点検出時のFE信号振幅に応じて加速/減速時間を可変することにより、基材厚ばらつきにより生じる減速終了時の光ヘッド103の位置変動を吸収し、一定に保つことが可能となる。さらに、加速開始から所定位置(X点)までの移動時間に応じて減速パルス波高値を可変することにより、外乱によって光ヘッド103の移動速度に変化が生じて、ゼロクロス点(Z点)付近における光ヘッド103の速度変動を吸収し、減速終了時の光ヘッド103の

位置および移動速度を一定に保つことが可能となる。これにより、装置への振動および光ディスク901の部分面振れなどによる外乱がある場合においても光ディスク901の基材厚ばらつきに対して安定したフォーカスジャンピングを実現することができる。

## 【0087】

なお、フォーカス制御手段を実現する演算およびフォーカスジャンピング手段を実現する演算は、DSP1405におけるマイクロプログラムで実行し、この両者はスイッチ906によってフォーカス制御時とフォーカスジャンピング時とで排他的に動作する。

## 【0088】

なお、本実施の形態においては、加速中のFE信号振幅最大値に応じて加速／減速時間を可変するが、第5の実施の形態と同じように減速時間は減速中のFE信号振幅最大値に応じて可変するような構成にしても同等の効果を得ることができる。

## 【0089】

また、第4の実施の形態と同じように基材厚ばらつきにより生じるFE振幅変動により、フォーカスジャンピング終了直後（フォーカス制御再開時）のフォーカス制御ループ特性が変動するため、加速時に演算した基準振幅に対する計測した振幅の比に応じてゲイン切換回路905の設定値をフォーカス制御再開後一定時間切り換えることにより、さらに安定したフォーカスジャンピングを実現することができる。

## 【0090】

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、隣接したトラックへのトラックジャンピング時に、ジャンピング中のTE信号振幅を計測し、計測した振幅に応じて加速／減速パルスの加速／減速時間を可変し、トラッキングアクチュエータを駆動する。さらに、加速開始からある地点までの移動時間を計測し、計測した時間に応じて減速パルスの波高値を可変し、トラッキングアクチュエータを駆動する。これにより、装置への振動や光ディスクの部分偏芯などによる外乱がある場合にお

いても光ディスクのトラックピッチばらつきに対して安定したトラックジャンピング性能を有し、安定した再生、記録が可能な光ディスク装置を提供することができる。

【 0 0 9 1 】

また、本発明によれば、ある情報面から別の情報面へのフォーカスジャンピング時に、ジャンピング中の F E 信号振幅を計測し、計測した振幅に応じて加速／減速パルスの加速／減速時間を可変し、フォーカスアクチュエータを駆動する。さらに、加速開始からある地点までの移動時間を計測し、計測した時間に応じて減速パルスの波高値を可変し、フォーカスアクチュエータを駆動する。これにより、装置への振動や光ディスクの部分面振れなどにより外乱がある場合においても光ディスクの基材厚ばらつきに対して安定したフォーカスジャンピング性能を有し、安定した再生、記録が可能な光ディスク装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態である光ディスク装置の構成を示すブロック図

【図 2】

同実施の形態におけるトラックジャンピング方式におけるトラッキングエラー信号、トラッキング駆動波形の関係図

【図 3】

同実施の形態におけるトラックジャンピング処理のフローチャート

【図 4】

本発明の第 2 の実施の形態におけるトラックジャンピング方式におけるトラッキングエラー信号、トラッキング駆動波形の関係図

【図 5】

同実施の形態におけるトラックジャンピング処理のフローチャート

【図 6】

本発明の第 3 の実施の形態である光ディスク装置の構成を示すブロック図

【図 7】

同実施の形態におけるトラックジャンピング方式におけるトラッキングエラー

信号、トラッキング駆動波形の関係図

【図 8】

同実施の形態におけるトラックジャンピング処理のフローチャート

【図 9】

本発明の第 4 の実施の形態である光ディスク装置の構成を示すブロック図

【図 1 0】

同実施の形態におけるフォーカスジャンピング方式におけるフォーカスエラー  
信号、フォーカス駆動波形の関係図

【図 1 1】

同実施の形態におけるフォーカスジャンピング処理のフローチャート

【図 1 2】

本発明の第 5 の実施の形態におけるフォーカスジャンピング方式におけるフォ  
ーカスエラー信号、フォーカス駆動波形の関係図

【図 1 3】

同実施の形態におけるフォーカスジャンピング処理のフローチャート

【図 1 4】

本発明の第 6 の実施の形態である光ディスク装置の構成を示すブロック図

【図 1 5】

同実施の形態におけるフォーカスジャンピング方式におけるフォーカスエラー  
信号、フォーカス駆動波形の関係図

【図 1 6】

同実施の形態におけるフォーカスジャンピング処理のフローチャート

【符号の説明】

1 0 1 光ディスク

1 0 2 ディスクモータ

1 0 3 光ヘッド

1 0 4 トラッキングエラー信号生成部

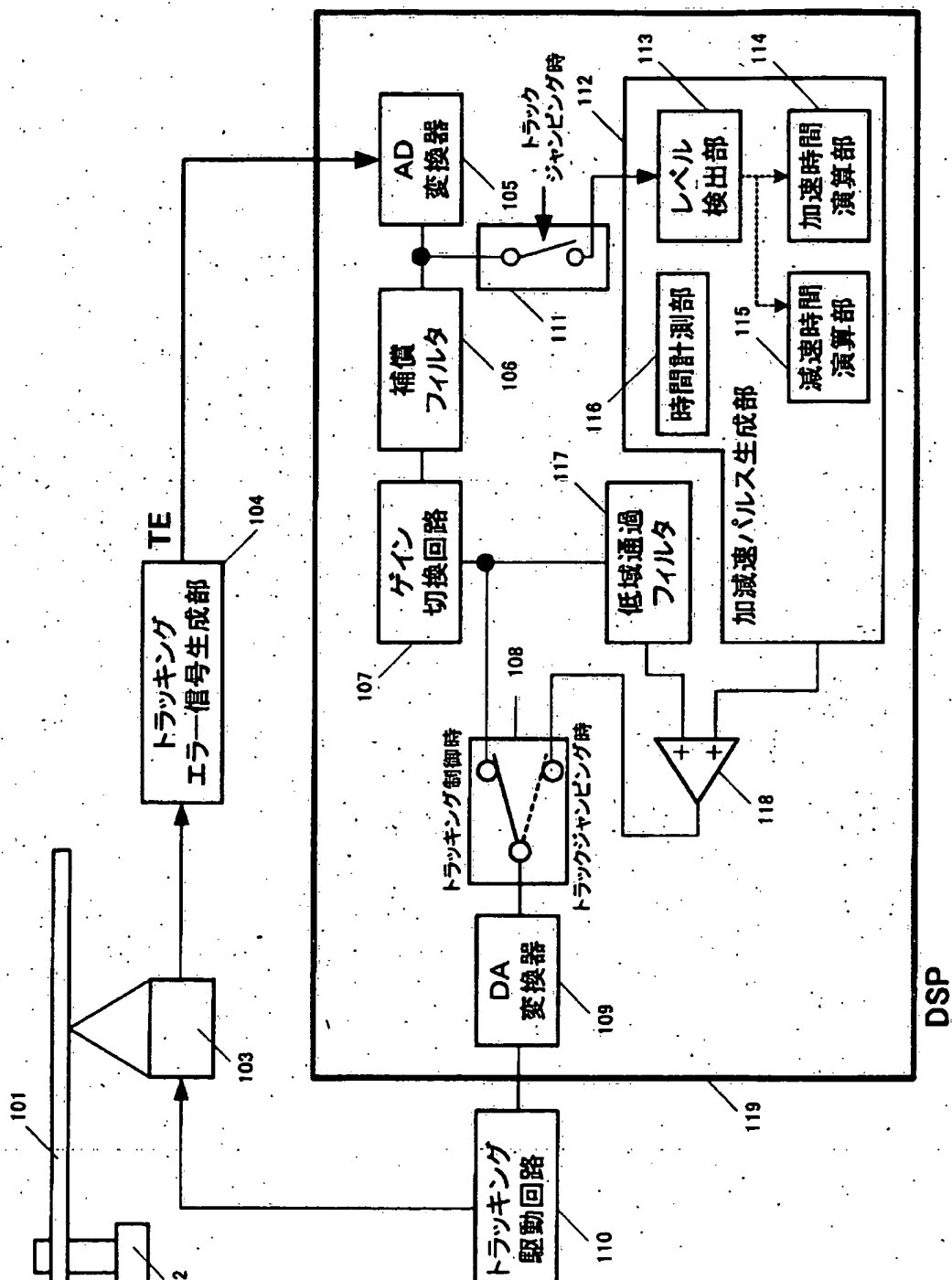
1 0 5 A/D変換器

1 0 6 補償フィルタ

- 107. ゲイン切換回路
- 108. スイッチ
- 109. DA変換器
- 110. トラッキング駆動回路
- 111. スイッチ
- 112. 加減速パルス生成部
- 113. レベル検出部
- 114. 加速時間演算部
- 115. 減速時間演算部
- 116. 時間計測部
- 117. 低域通過フィルタ
- 118. 加算器
- 119. DSP

【書類名】 図面

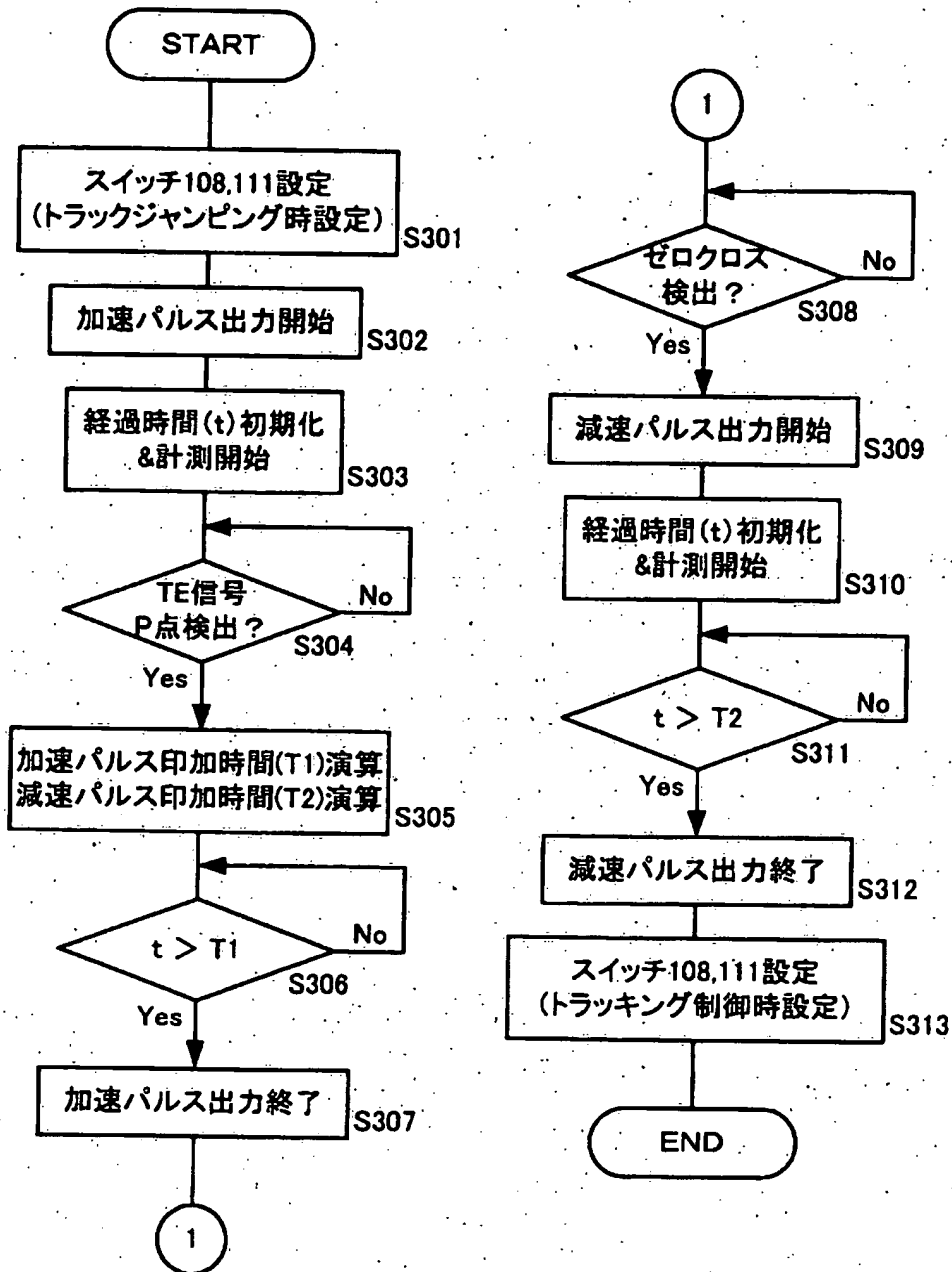
【図1】





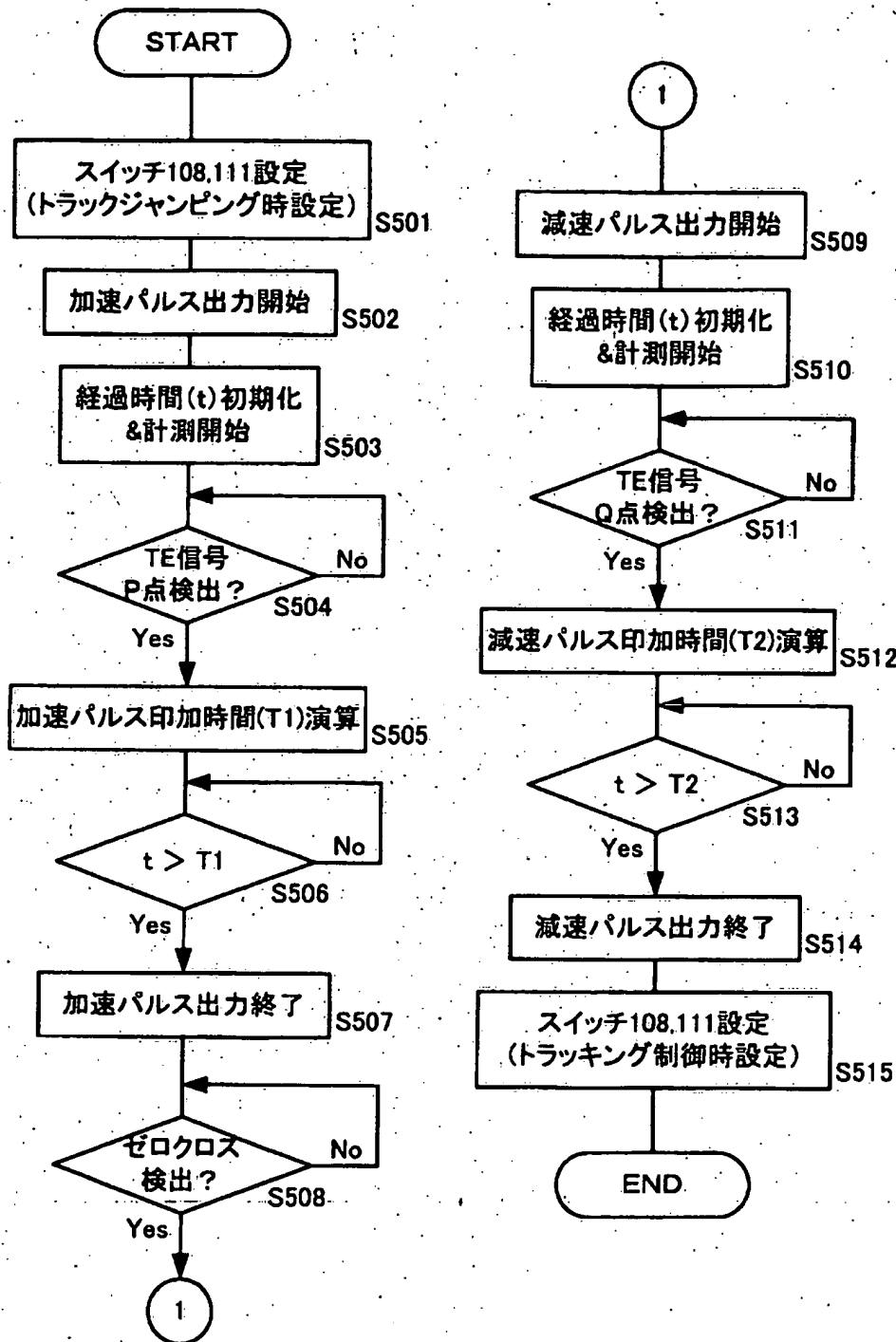


【図3】

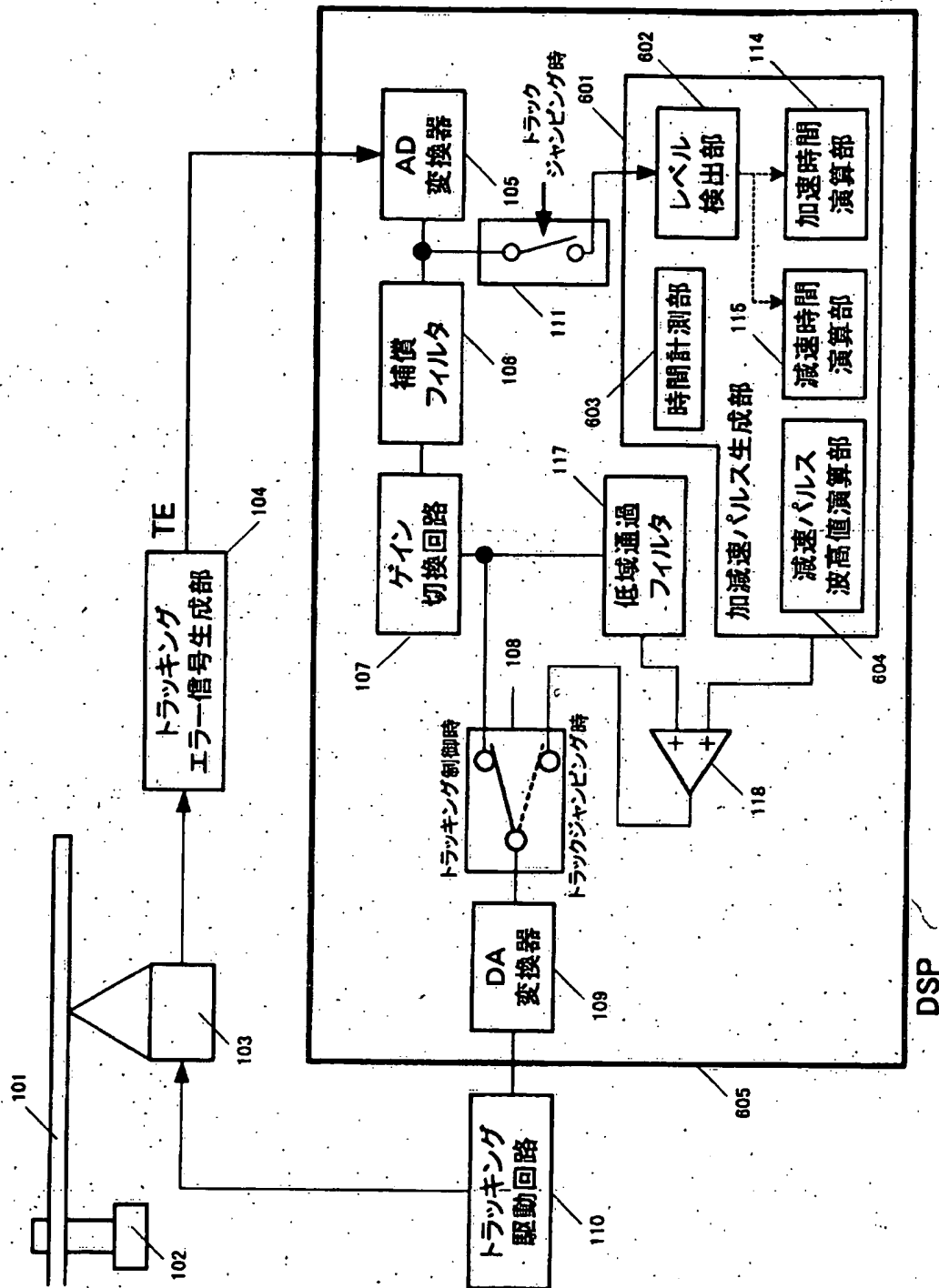




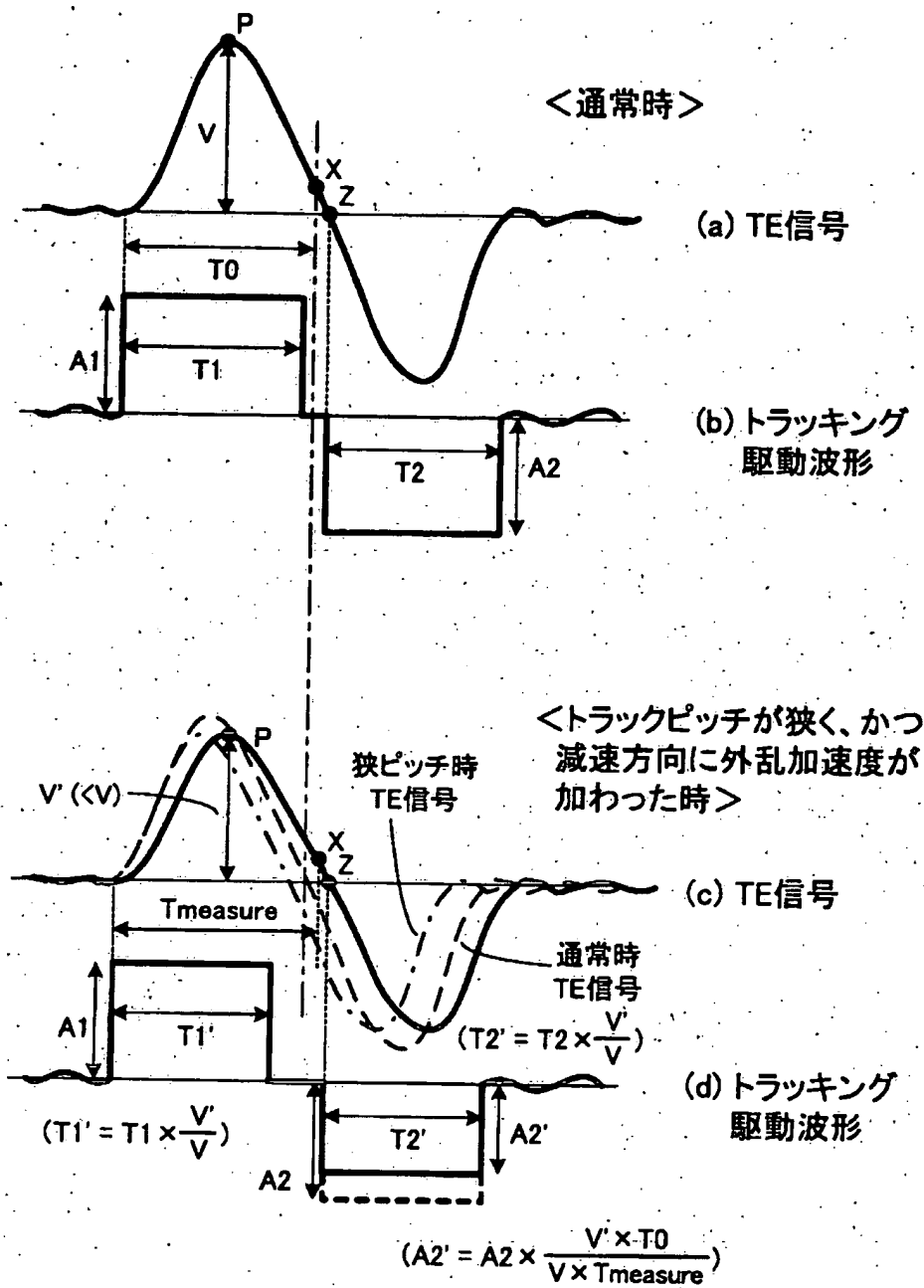
【図 5】



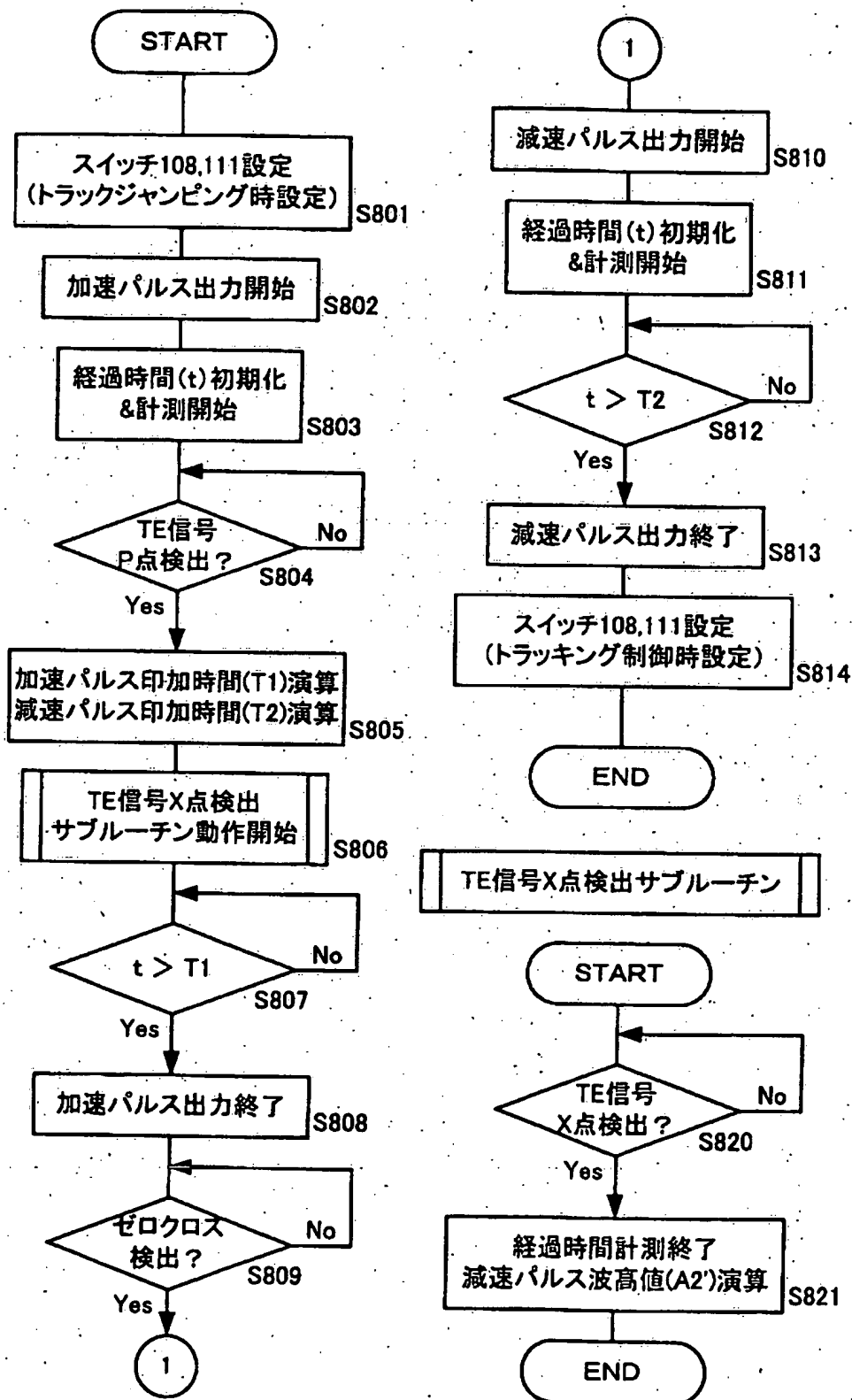
【図6】



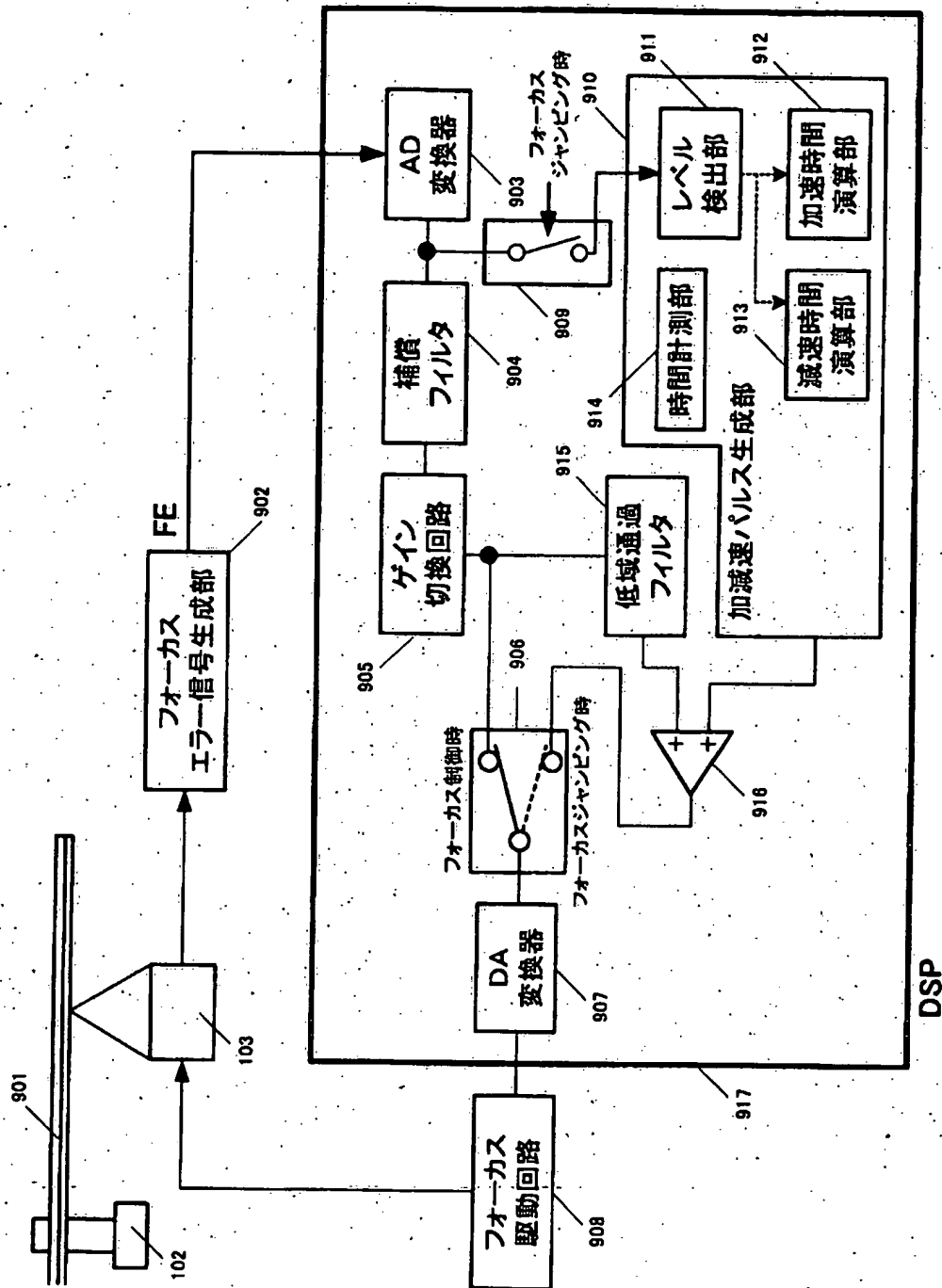
【図7】.



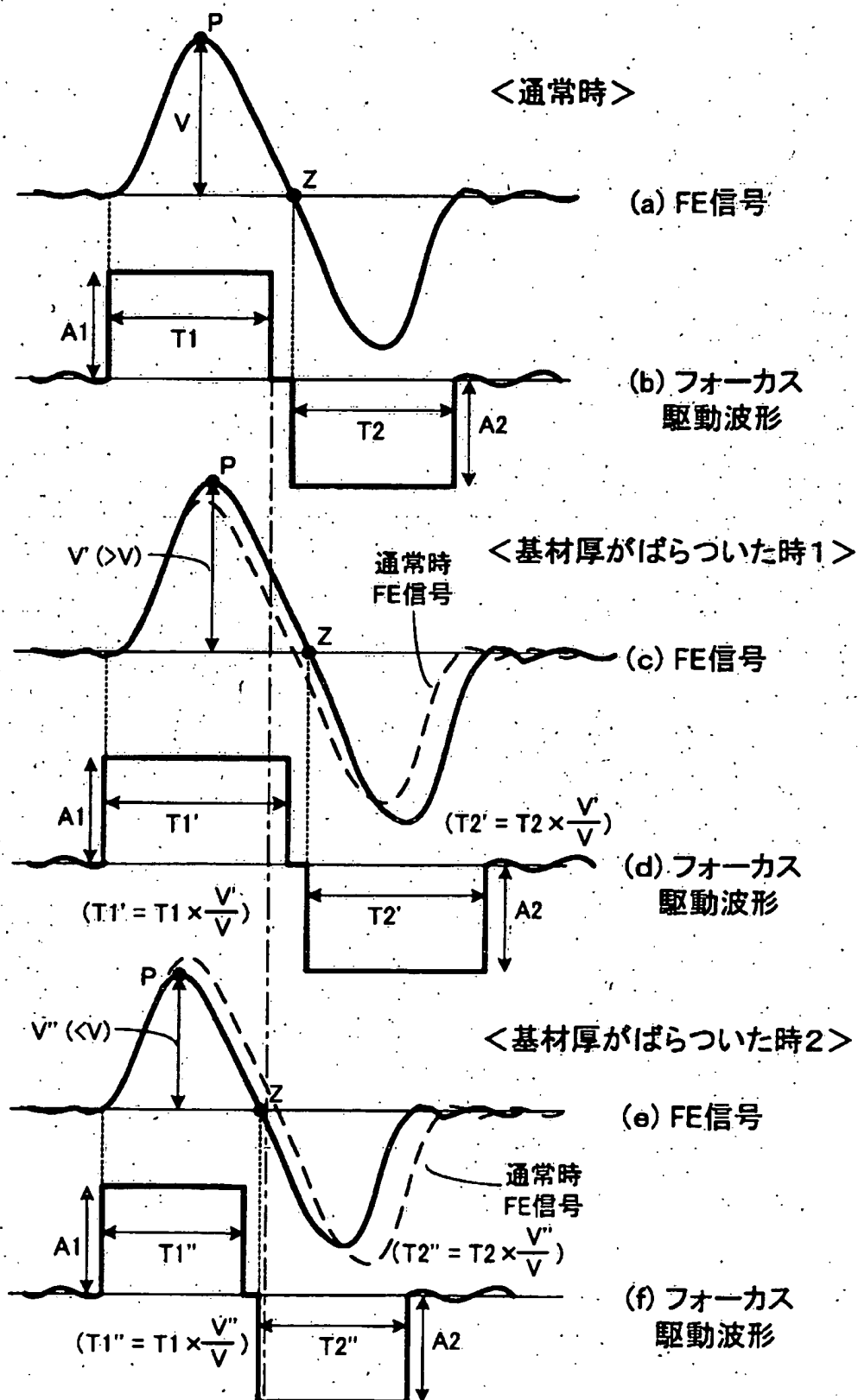
【図8】



【図 9】

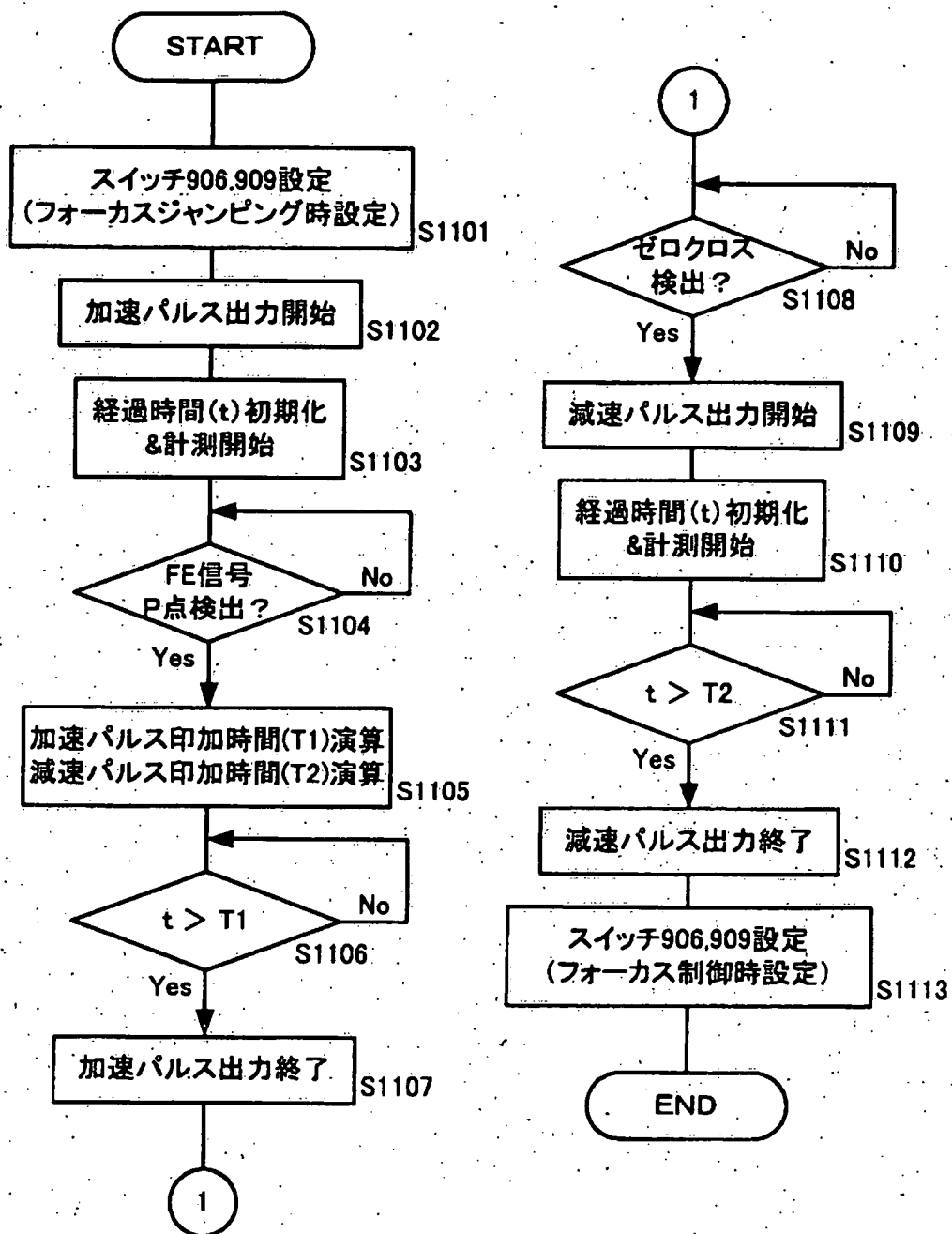


【図10】



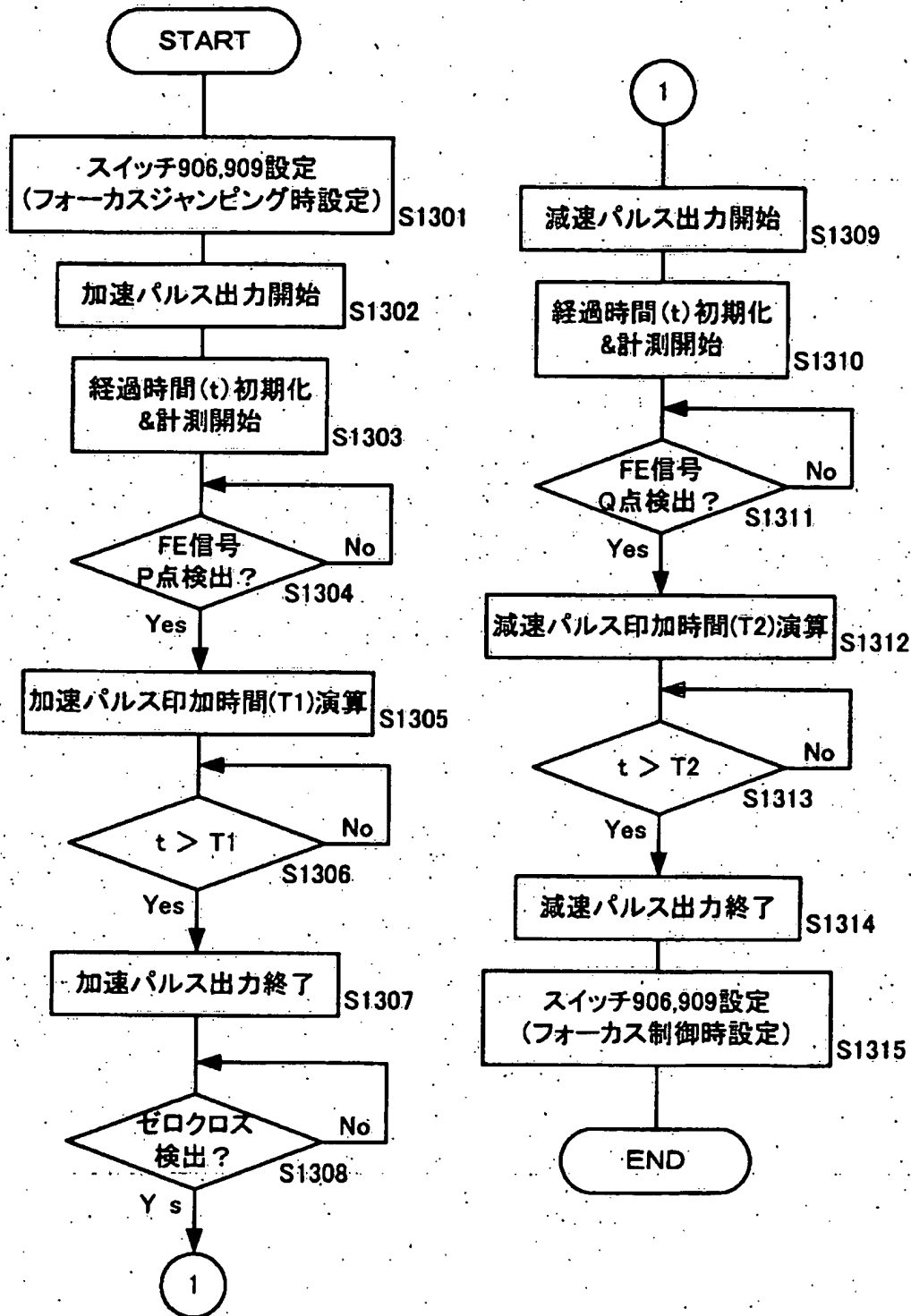


【図11】

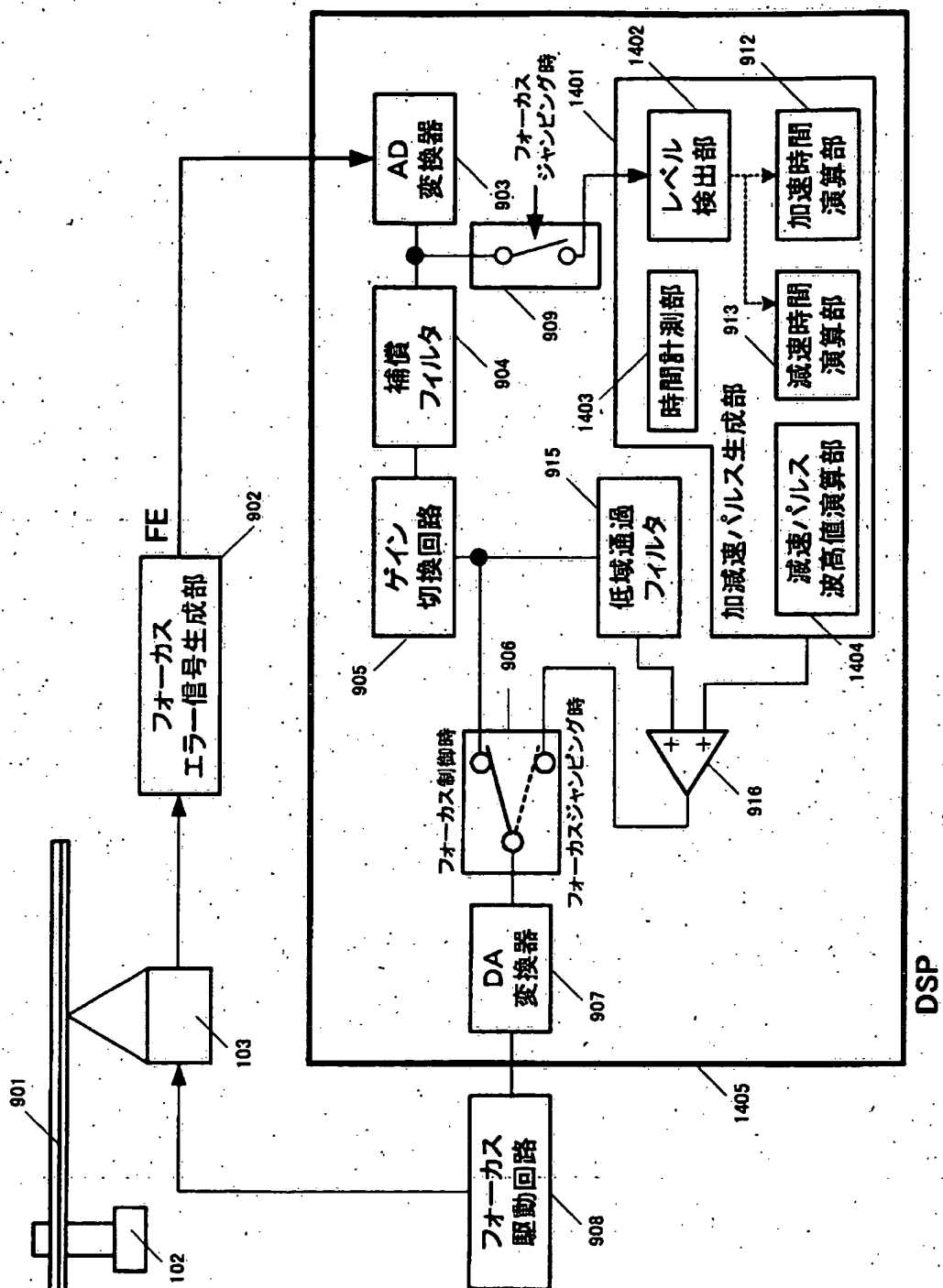




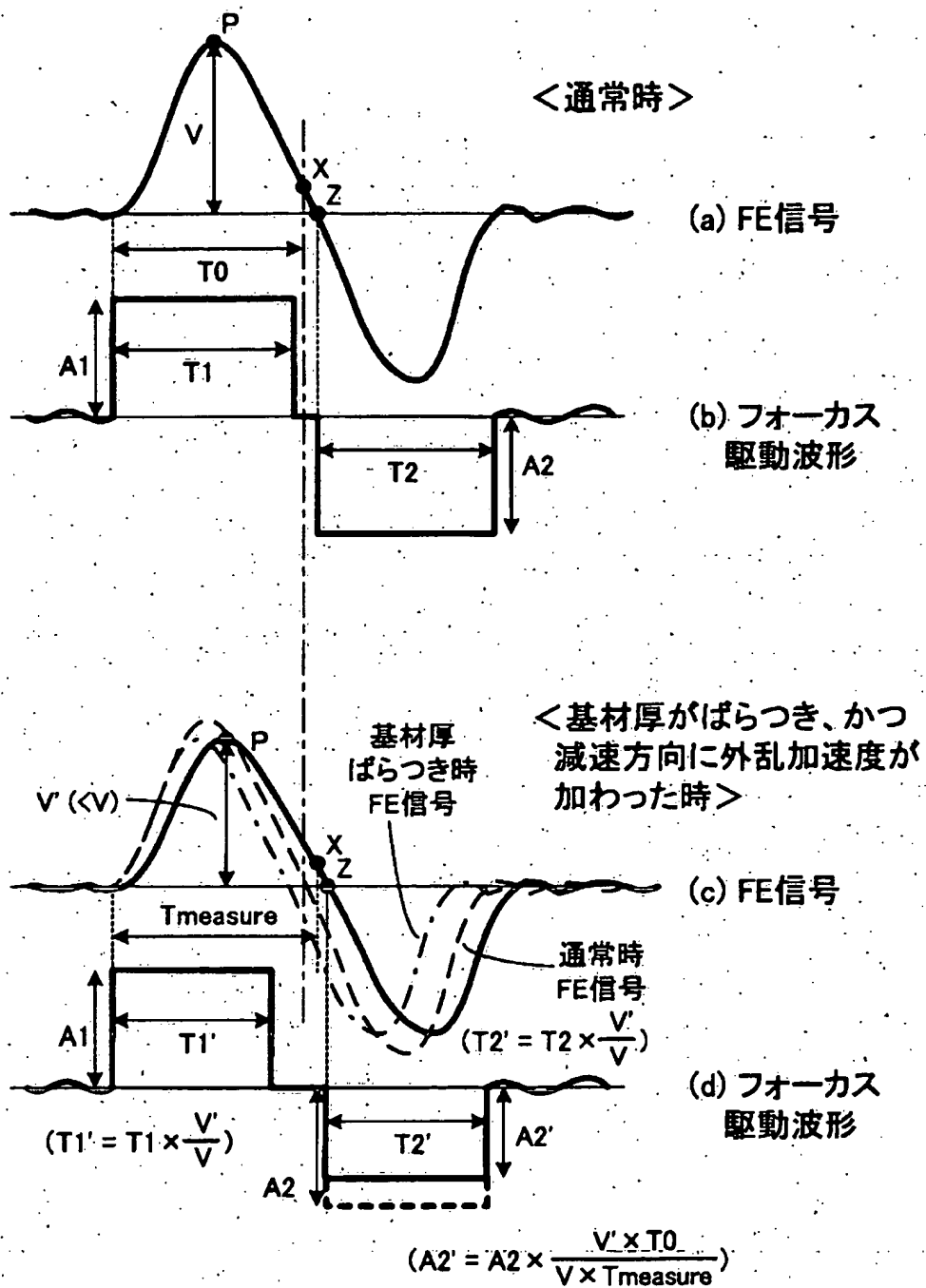
【図13】



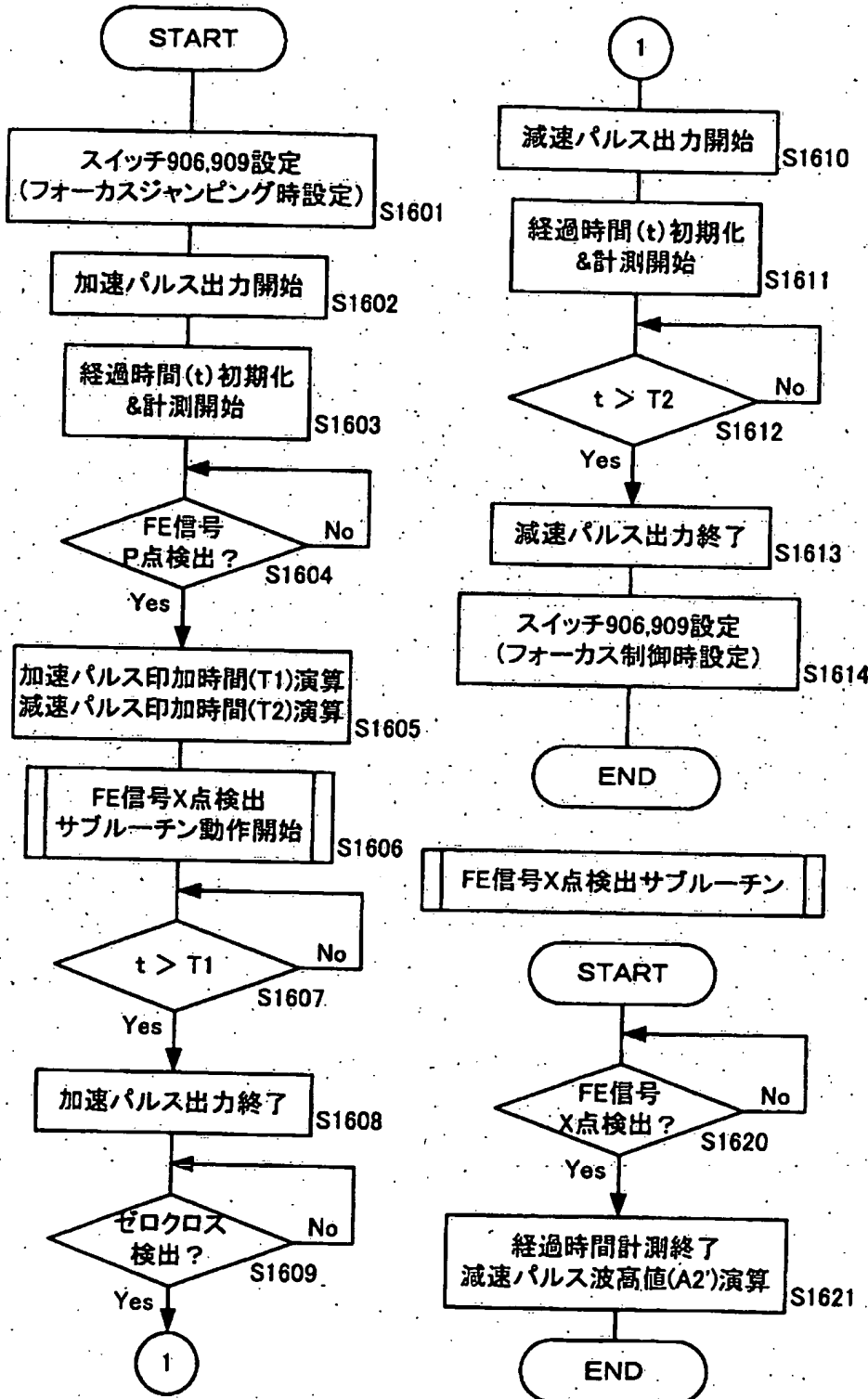
【図14】



【図15】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光ディスクのトラックピッチばらつきや基材厚ばらつきに対して安定したトラックジャンピング性能やフォーカスジャンピング性能を有する光ディスク装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 トラックジャンピングにおいて、加減速パルス生成部112においてジャンピング中のTE信号振幅を計測し、計測した振幅に応じて加速／減速パルスの加速／減速時間を可変し、トラッキングアクチュエータを駆動する。さらに、加速開始からある地点までの移動時間を計測し、計測した時間に応じて減速パルスの波高値を可変し、トラッキングアクチュエータを駆動する。フォーカスジャンピングにおいても同様に制御する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
氏 名 松下電器産業株式会社